MX 650

Pince multimètre AC
AC Clamp-on meter
AC-Vielfachmesszange
Pinza multimetro AC
Pinza multímetrica CA

MX 655

Pince multimètre ACrms/DC
ACrms/DC Clamp-on meter
ACrms/DC- Vielfachmesszange
Pinza multimetro ACrms/DC
Pinza multímetrica CArms/CC

Notice de fonctionnement
User's manual
Bedienungsanleitung
Libretto d'istruzioni
Manual de instrucciones

metrix

KOMETEC Karl Oelkers e.K.
Mess- und Prüfgeräte · Shop
Hungerberg 29 · D-88085 Langenargen
T: 07543 / 913150 · F: 07543 / 913159
info@kometec.de · www.kometec.de

Notice de fonctionnement
Chapitre I - page 3

User's manual
Chapter II - page 16

Bedienungsanleitung
Kapitel III - Seite 30

Libretto d'istruzioni
Capitolo IV - pagina 44

Manual de instrucciones
Capítulo V - página 58

TABLE DES MATIERES

1. INSTRUCTIONS GENERALES 3

1.1. Précautions et mesures de sécurité 3
1.1.1. Avant l'utilisation 3
1.1.2. Pendant l'utilisation 3
1.1.3. Symboles 3
1.1.4. Consignes 4
1.1.5. Entretien 4
1.2. Garantie 4
1.3. Maintenance 4
1.4. Déballage - Réemballage 4

2. DESCRIPTION DE L'APPAREIL 5

2.1. Description des face avant et face arrière 5
2.2. Description de l'afficheur 6

3. DESCRIPTION GENERALE 7

3.1. Mise en place, remplacement de la pile 7
3.2. Fonction zéro & mesure relative 7
3.3. Mémorisation 7
3.4. Gamme automatique 7
3.5. Arrêt automatique 7
3.6. Fonction PEAK (1 ms) 8
3.7. Fonction MAX MIN (500 ms) 8

4. DESCRIPTION FONCTIONNELLE 8

4.1. Mesure de tension alternative 8
4.2. Mesure de tension continue 9
4.3. Mesure de courant alternatif 9
4.4. Mesure de courant continu (MX 655) 10
4.5. Mesure de résistance 10
4.6. Test de continuité sonore 11
4.7. Test diode 11
4.8. Mesure de fréquence en tension 12
4.9. Mesure de fréquence en courant 12

5. SPECIFICATIONS TECHNIQUES 13

5.1. Généralités 13
5.2. Caractéristiques 13
5.2.1. Tension continue (gammes automatiques) 13
5.2.2. Tension alternative (gammes automatiques) 13
5.2.3. Courant continu (MX 655) 13
5.2.4. Courant alternatif 14
5.2.5. Résistance (Ω) (gammes automatiques) 14
5.2.6. Diode 14
5.2.7. Fréquence Hz (gammes automatiques) 14
5.3. Sécurité 14
5.4. Informations générales 15
5.5. Environnement 15
5.5.1. Température 15
5.5.2. C.E.M. 15
5.6. Etat de livraison 15

1. INSTRUCTIONS GENERALES

1.1. Précautions et mesures de sécurité

1.1.1. Avant l'utilisation

Vous venez d'acquérir une pince multimètre 4000 pts. Nous vous remercions de votre confiance.
Cette pince multimètre est conforme à la norme de sécurité CEI 61010, relative aux instruments de mesures électroniques. Pour votre propre sécurité et celle de l'appareil, vous devez respecter les consignes décrites dans cette notice.

* Cet instrument est utilisable pour des mesures sur des circuits de catégorie d'installation III, dans un environnement de degré de pollution 2, pour des tensions n'excédant jamais 600 V par rapport à la terre.

* Définition des catégories d'installation
(cf. publication CEI 61010-1) :

CAT I : Les circuits de CAT I sont des circuits protégés par des dispositifs limitant les surtensions transitoires à un faible niveau.
Exemple : circuits électroniques protégés

CAT II : Les circuits de CAT II sont des circuits d'alimentation d'appareils domestiques ou analogues, pouvant comporter des surtensions transitoires de valeur moyenne.
Exemple : alimentation d'appareils ménagers et d'outillage portable

CAT III : Les circuits de CAT III sont des circuits d'alimentation d'appareils de puissance pouvant comporter des surtensions transitoires importantes.
Exemple : alimentation de machines ou appareils industriels

CAT IV : Les circuits de CAT IV sont des circuits pouvant comporter des surtensions transitoires très importantes.
Exemple : arrivées d'énergie

Pour votre sécurité, n'utilisez que des cordons conformes à la norme CEI 61010.
Avant chaque utilisation, vérifiez qu'ils sont en parfait état de fonctionnement.

1.1.2. Pendant l'utilisation

- Ne jamais dépasser les valeurs limites de protection indiquées dans les spécifications propres à chaque type de mesure.
- Lorsque la pince multimètre est reliée aux circuits de mesure, ne pas toucher une borne non utilisée.
- Avant de changer de fonction, débrancher les cordons de mesure du circuit mesuré.
- Ne jamais effectuer de mesures de résistances sur un circuit sous tension.

1.1.3. Symboles

Se reporter à la notice de fonctionnement

Risque de choc électrique

Isolation double

1.1.4. Consignes

- ***Avant toute ouverture de l'appareil,*** déconnectez-le impérativement des circuits de mesure et assurez-vous de ne pas être chargé d'électricité statique, ce qui pourrait entraîner la destruction d'éléments internes.

- Une ***"personne qualifiée"*** est une personne familière avec l'installation, la construction, l'utilisation et les dangers présentés. Elle est autorisée à mettre en service et hors service l'installation et les équipements, conformément aux règles de sécurité.

1.1.5. Entretien

Mettre l'appareil hors tension. Le nettoyer avec un chiffon humide et du savon. Ne jamais utiliser de produits abrasifs, ni de solvants.

1.2. Garantie

Ce matériel est garanti contre tout défaut de matière ou vice de fabrication, selon les conditions générales de vente.

Durant la période de garantie (1 an), l'appareil ne peut être réparé que par le constructeur, celui-ci se réservant la décision de procéder soit à la réparation, soit à l'échange de tout ou partie de l'appareil. En cas de retour du matériel au constructeur, le transport aller est à la charge du client.
La garantie ne s'applique pas suite à :

1. une utilisation impropre du matériel ou par association de celui-ci avec un équipement incompatible ;
2. une modification du matériel sans autorisation explicite des services techniques du constructeur ;
3. l'intervention effectuée par une personne non agréée par le constructeur ;
4. l'adaptation à une application particulière, non prévue par la définition du matériel ou par la notice
5. un choc, une chute ou une inondation.

Le contenu de cette notice ne peut être reproduit, sous quelque forme que ce soit, sans notre accord.

1.3. Maintenance

Réparation sous garantie et hors garantie

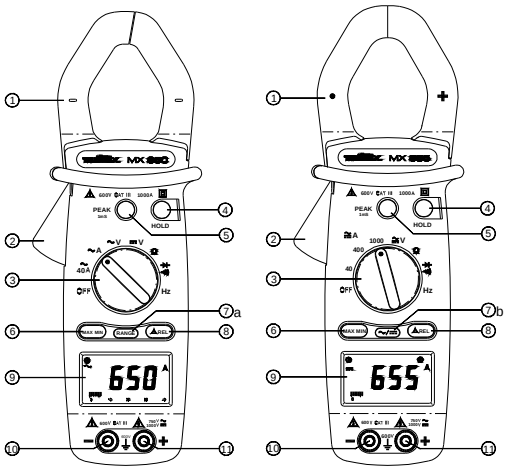
Contactez votre agence commerciale Chauvin-Arnoux la plus proche ou votre centre technique régional Manumesure qui établira un dossier de retour et vous communiquera la procédure à suivre.
Coordonnées disponibles sur notre site : http://www.chauvin-arnoux.com ou par téléphone aux numéros suivants :
02 31 64 51 55 (Centre technique Manumesure)
01 44 85 44 85 (Chauvin Arnoux).
Pour les réparations hors de France métropolitaine, sous garantie et hors garantie, retournez l'appareil à votre agence Chauvin Arnoux ou à votre distributeur.

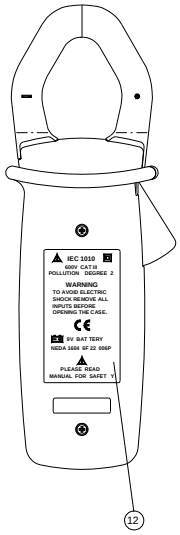
1.4. Déballage - Réemballage

L'ensemble du matériel a été vérifié mécaniquement et électriquement avant l'expédition. Toutes les précautions ont été prises pour que l'instrument vous parvienne sans dommage. Il est prudent de procéder à une vérification rapide pour détecter toute détérioration éventuelle occasionnée lors du transport. S'il en est ainsi, faites immédiatement les réserves d'usage auprès du transporteur.

2. DESCRIPTION DE L'APPAREIL

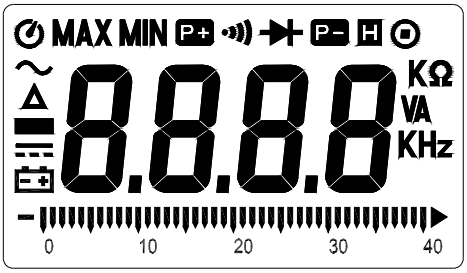
2.1. Description des face avant et face arrière




IEC 1010
600V CAT III
POLLUTION DEGREE 2
WARNING
TO AVOID ELECTRIC SHOCK REMOVE ALL INPUTS BEFORE OPENING THE CASE.
9V BAT TERY
NEDA 1604 6F 22 006P
PLEASE READ MANUAL FOR SAFET Y!

1	Mâchoires
2	Gâchette
3	Commutateur
4	Touche HOLD
5	Touche PEAK
6	Touche MIN / MAX
7a	Touche RANGE
7b	Touche AC/DC
8	Touche ΔREL
9	Afficheur
10	Borne d'entrée COM
11	Borne d'entrée +
12	Logement pile

2.2. Description de l'afficheur



MX 650	MX 655		
●	●		Arrêt automatique
●	●	MAX	Valeur max
●	●	MIN	Valeur min
●	●	P+	Peak positif
●	●		Mesure de continuité
●	●		Test diode
●	●	P-	Peak négatif
●	●	H	Hold
●	●		Gamme manuelle
●	●	Ω	Mesure de résistance
●	●	V	Mesure de tension
●	●	A	Mesure de courant
●	●	Hz	Mesure de fréquence
●	●	K	Kilo
●	●		Bargraph
●	●		Piles déchargées
	●		Courant continu
●	●		Valeur négative
●	●	△	Fonction zéro et mesure relative
●	●		Courant alternatif

3. DESCRIPTION GENERALE

3.1. Mise en place, remplacement de la pile

1. s'affiche quand la tension fournie par les piles est inférieure à la tension de fonctionnement.
2. Avant de changer les piles, positionner le commutateur sur "OFF", débrancher les cordons de mesure et déconnecter la pince du circuit mesuré.
3. A l'aide d'un tournevis cruciforme, desserrer les 2 vis maintenant le boîtier arrière.
4. Remplacez la pile usagée par 1 pile 9 V neuve en respectant la polarité.
5. Remettre le volet pile en place et revisser la vis de fixation.

3.2. Fonction zéro & mesure relative

Cette fonction permet de réaliser des mesures différentielles (en A, V ou Ω) par la mémorisation « d'une tare » soustraite aux mesures suivantes.
Pour activer cette fonction, appuyer sur le bouton **ΔREL** (le symbole "△" s'affiche).
La dernière valeur mesurée devient la valeur de référence qui sera soustraite aux mesures ultérieures.
Pour visualiser cette valeur de référence, appuyer à nouveau sur le bouton **ΔREL** (la valeur s'affiche et le symbole "△" clignote).
Pour sortir de cette fonction, appuyer sur le bouton **ΔREL** en maintenant la pression pendant 2 secondes.

3.3. Mémorisation

Il est possible de figer la valeur affichée par un simple appui sur le bouton **HOLD**. Pour désactiver cette fonction, presser à nouveau le bouton **HOLD.**

3.4. Gamme automatique

Les pinces multimètres MX 650 et MX 655 disposent d'une sélection de gamme automatique (Autorange).
Sur le modèle MX 650, il est possible de forcer manuellement le changement de gamme en maintenant une pression sur le bouton **RANGE** (le symbole ⊙ de gamme manuelle apparaît). L'utilisateur peut alors choisir la position du point décimal par appuis brefs sur la touche **RANGE**.
Pour sortir de la gamme manuelle, maintenir une pression sur la touche **RANGE** pendant au moins 2 secondes ; la pince revient alors en mode de sélection de gamme automatique.

3.5. Arrêt automatique

La pince s'arrête automatiquement après 30 minutes, si aucune opération n'est réalisée (symbole affiché).
Pour désactiver cette fonction, presser sur le bouton **ΔREL** et le maintenir enfoncé. Puis, mettre la pince sous tension en manœuvrant le commutateur.
Relâcher l'appui à l'émission du bip sonore de confirmation (le symbole n'est plus affiché).

3.6. Fonction PEAK (1 ms)

Cette fonction permet de capturer des signaux PEAK de 1 ms en tension ou courant.

Avant chaque capture, il est nécessaire de calibrer la pince en maintenant l'appui sur la touche **PEAK** pendant plus de 2 secondes, jusqu'à l'affichage de "CAL" qui annonce que l'offset est correctement pris en compte.

Par brefs appuis sur la touche **PEAK**, choisir le signe positif ou négatif du peak (P+ ou P-).

Pour sortir de cette fonction, maintenir une pression sur la touche **RANGE** (MX 650) ou sur la touche ∿/⎓ (MX 655) pendant au moins 2 secondes; la pince revient alors en mode normal.

3.7. Fonction MAX MIN (500 ms)

Pour activer la fonction MAX MIN, appuyer sur la touche **MAX MIN**. La valeur MAX est alors affichée.

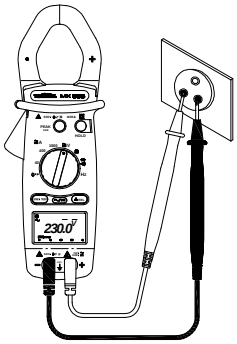
Au deuxième appui, s'affiche la valeur MIN.

Au troisième appui s'affiche la mesure instantanée (cependant, le symbole "MAX MIN" clignote signifiant que la fonction est toujours active).

Pour sortir de cette fonction, maintenir une pression sur la touche **MAX MIN** pendant au moins 2 secondes ; la pince revient alors en mode normal.

4. DESCRIPTION FONCTIONNELLE

4.1. Mesure de tension alternative



- (MX 650) Positionner le commutateur sur ∿V.
- (MX 655) Positionner le commutateur sur ⎓V.

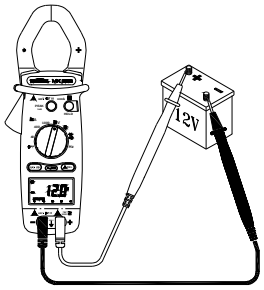
Le symbole ∿ (signal alternatif) doit être affiché. Sinon, appuyer sur la touche ∿/⎓ pour le faire apparaître.

Connecter le cordon de test rouge à la borne d'entrée "+" et le cordon de test noir à la borne d'entrée “COM “.

Mettre ensuite les pointes de touche en contact avec les points où la tension alternative doit être mesurée.

Lire ensuite le résultat sur l'afficheur.

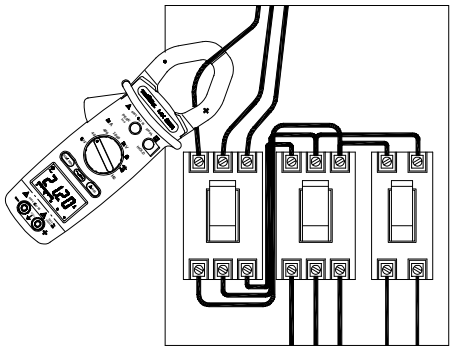
4.2. Mesure de tension continue



- (MX 650) Positionner le commutateur sur ⎓V.
- (MX 655) Positionner le commutateur sur ⏦V.

Appuyer sur la touche **∿/⎓** pour faire afficher symbole ⎓ (signal continu).
Connectez le cordon de test rouge à la borne d'entrée "+" et le cordon de test noir à la borne d'entrée "COM".
Mettre ensuite les pointes de touche en contact avec les points où la tension continue doit être mesurée.
Lire ensuite le résultat sur l'afficheur.

4.3. Mesure de courant alternatif

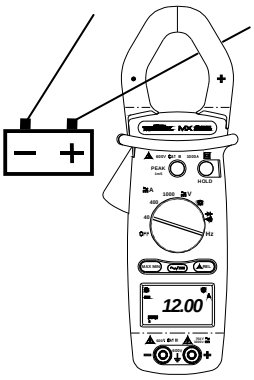


- (MX 650) Positionner le commutateur sur ∿A (correspondant aux calibres automatiques 1000 A~ et 400 A~).
- (MX 655) Positionner le commutateur sur 1000 A ⏦. Le symbole ∿ (signal alternatif) doit être affiché. Sinon appuyer sur la touche **∿/⎓** pour le faire apparaître.

Ouvrir les mâchoires de la pince en pressant sur la gâchette.
Positionner la pince autour du conducteur à mesurer.
Relâcher la gâchette. Vérifier que la pince est bien refermée.
Lire le résultat de la mesure sur l'afficheur.
En cas de lecture difficile, presser sur le bouton **HOLD** et lire le résultat ultérieurement.
Si besoin, pour une meilleure résolution, passer à la gamme inférieure à l'aide du commutateur.

Note : *Par mesure de sécurité, déconnecter les cordons de mesure de la pince avant d'effectuer toute mesure de courant. La pince ne doit enserrer qu'un seul conducteur, au risque de fausser la mesure. La mesure est optimale avec le conducteur centré au milieu des mâchoires.*

4.4. Mesure de courant continu (MX 655 uniquement)



Positionner le commutateur sur 1000 A ⎓.

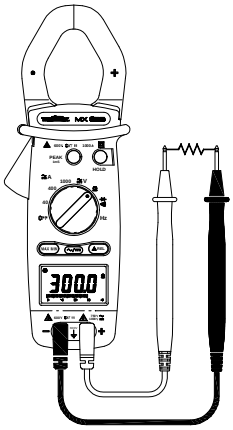
Appuyer sur la touche **~/⎓** pour faire afficher symbole ⎓ (signal continu).

Une fois l'affichage stabilisé, appuyer sur la touche **ΔREL** pour effectuer un réglage automatique du zéro DC.

Puis, suivre la même procédure qu'en mesure de courant alternatif.
Voir § précédent.

Note : *Sur la mâchoire de droite est représenté le sens correct de branchement pour obtenir une valeur positive.*

4.5. Mesure de résistance



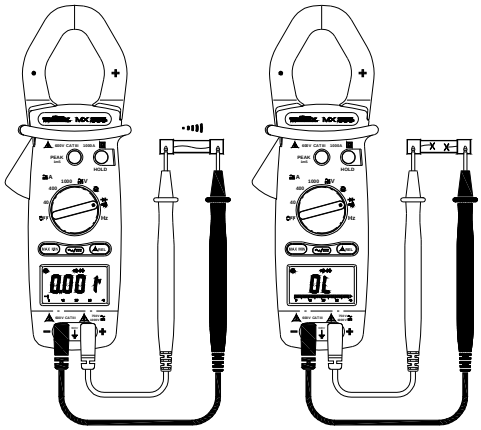
Positionner le commutateur sur Ω.

Connecter le cordon de test rouge à la borne d'entrée "+" et le noir à la borne d'entrée "COM".

Mettre les pointes de touche en contact avec les points à mesurer et lire le résultat sur l'afficheur.

Note : *Toujours s'assurer que le circuit est hors tension avant toute mesure de résistance !*
*Pour des mesures de faibles résistances, il est préférable de compenser la résistance des cordons de mesure. Pour cela, court-circuiter les pointes de touche des cordons, puis appuyer sur la touche **ΔREL** avant d'effectuer les mesures.*

4.6. Test de continuité sonore



Positionner le commutateur sur .

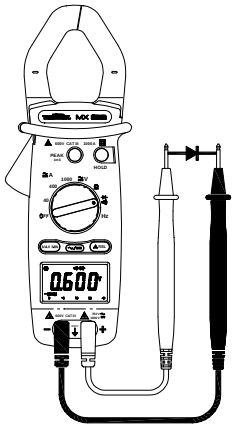
Connecter le cordon de test rouge à la borne “+” et le noir à la borne "COM”.

Mettre les pointes de touche en contact avec le circuit à tester.

Si la résistance est inférieure à R < 75 Ω ± 25 Ω, le buzzer retentira de manière continue.

Note : *Toujours s'assurer que le circuit est hors tension avant tout test de continuité ! Pour compenser la résistance des cordons, court-circuiter les pointes de touche des cordons, puis appuyer sur la touche* ***ΔREL****.*

4.7. Test diode



Positionner le commutateur sur .

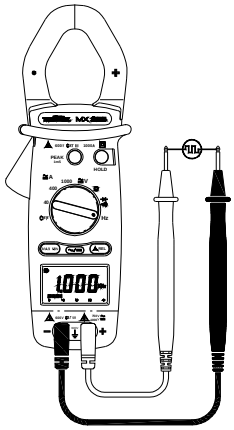
Connecter le cordon de test rouge à la borne “+” et le noir à la borne "COM”.

Mettre la pointe de touche rouge en contact avec l'anode de la diode et la pointe noire avec la cathode.

Lire la valeur de sa tension de seuil sur l'afficheur.

Note : *Toujours s'assurer que le circuit est hors tension avant tout test de diode ! Si le branchement est effectué à l'envers, l'afficheur indique "OL" (Over Load) ; ceci permet de repérer l'anode de la cathode.*

4.8. Mesure de fréquence en tension



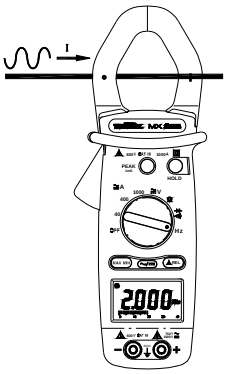
Positionner le commutateur sur “**Hz**”.

Connecter le cordon de mesure rouge à la borne “+” et le noir à la borne “COM”.

Mettre les pointes de touche en contact avec les points dont la fréquence est à mesurer.

Lire le résultat sur l'afficheur.

4.9. Mesure de fréquence en courant



Positionner le commutateur sur “**Hz**”.

Ouvrir la pince en pressant sur la gâchette.

Enserrer le conducteur et refermer correctement les mâchoires en relâchant la gâchette.

Lire le résultat sur l'afficheur.

Note : *Par mesure de sécurité, déconnecter les cordons de mesure de la pince avant d'effectuer toute mesure de fréquence en courant. La pince ne doit enserrer qu'un seul conducteur, au risque de fausser la mesure.*

Note : Pour faire des mesures de fréquence, on peut donc utiliser, soit les bornes d'entrée (tension), soit les mâchoires de la pince (courant), mais il ne faut jamais utiliser les deux sources à la fois.

5. SPECIFICATIONS TECHNIQUES

5.1. Généralités

Seules les valeurs affectées de tolérances ou les limites annoncées constituent des valeurs garanties. Les valeurs sans tolérance sont données à titre indicatif.

Le symbole OL s'affiche lors d'un dépassement de gamme en mesure de résistance, en test de continuité et sur les calibres 40 A~ (MX 650), 40 et 400 A~/⎓ (MX 655).
Sur les autres calibres, en mesure de tension, courant et fréquence, ce symbole ne s'affichera pas même en cas de dépassement, c'est-à-dire au-delà de 750 VAC, 1000 VDC, 1000 AAC/DC, 10 kHz.

5.2. Caractéristiques

La précision s'exprime ± [% de la lecture (L) + nombre de points (pt)] dans les conditions de référence précisées en annexe.
(MX 655) En mesure U rms et I rms, ajouter ± 1% L d'erreur supplémentaire, de 5% à 50% de la gamme pour un facteur de crête maxi de 6, et de 5% à 100% de la gamme pour un facteur de crête compris entre 1,4 et 3.
Au-delà de ces limites, la précision n'est pas spécifiée.

5.2.1. **Tension continue** (gammes automatiques)

(MX 650)

Gamme	Plage de mesure	Résolution	Précision
400 V	0,2 à 399,9 V	0,1 V	0,75% L + 2 pt
1000 V	400 à 1000 V	1 V	0,75% L + 2 pt

Protection contre les surcharges : 1000 Vrms

(MX 655)

Gamme	Plage de mesure	Résolution	Précision
400 V	0,2 à 399,9 V	0,1 V	1% L + 2 pt
1000 V	400 à 1000 V	1 V	1% L + 2 pt

Protection contre les surcharges : 1000 Vrms

5.2.2. **Tension alternative** (gammes automatiques)

(MX 650)

Gamme	Plage	Fréquence	Résol.	Précision
400 V	0,5 à 399.9 V	50…500 Hz 500…1000 Hz	0,1 V	1,2% L + 5 pt 1,5% L + 5 pt
750 V	400 à 750 V	50...500 Hz 500…1000 Hz	1 V	1,2% L + 5 pt 1,5% L + 5 pt

Impédance d'entrée : 10 MΩ
Protection contre les surcharges : 1000 Vrms

(MX 655)

Gamme	Plage	Fréquence	Résol.	Précision
400 V	0,5 à 399.9 V	50…500 Hz 500…1000 Hz	0,1 V	1,5% L + 5 pt 1,8% L + 5 pt
750 V	400 à 750 V	50...500 Hz 500…1000 Hz	1 V	1,5% L + 5 pt 1,8% L + 5 pt

Impédance d'entrée : 10 MΩ
Protection contre les surcharges : 1000 Vrms

5.2.3. **Courant continu** (MX 655 uniquement)

Gamme	Plage de mesure	Résolution	Précision
40 A	0,10 à 39,99 A	0,01 A	2,5% L + 10 pt
400 A	40,0 à 400,0 A	0,1 A	2,5% L + 10 pt
1000 A	400 à 1000 A	1 A	2,5% L + 10 pt

Protection contre les surcharges : 1200 Arms

5.2.4. Courant alternatif

(MX 650 gammes automatiques)

Gamme	Plage	Fréquence	Résol.	Précision
40 A	0,05 à 39,99 A	50…500 Hz 500…1000 Hz	0,01 A	1,9% L + 5 pt 3% L + 5 pt
400 A	40,0 à 400,0 A	50…500 Hz 500…1000 Hz	0,1 A	1,9% L + 5 pt 3% L + 5 pt
1000 A	400 à 1000 A	50…500 Hz 500…1000 Hz	1 A	1,9% L + 5 pt 3% L + 5 pt

Protection contre les surcharges : 1000 Arms
(en gamme 40A) et 1500 Arms (en gammes 400 A et 1000 A)

(MX 655)

Gamme	Plage	Fréquence	Résol.	Précision
40 A	0,05 à 39,99 A	50...60 Hz 60…500 Hz 500…1000 Hz	0,01 A	1,9% L + 5 pt 2,5% L + 5 pt 3,5% L + 5 pt
400 A*	40,0 à 400,0 A	50…60 Hz 60…500 Hz 500…1000 Hz	0,1 A	1,9% L + 5 pt 2,5% L + 5 pt 3,5% L + 5 pt
1000 A*	400 à 1000 A	50…60 Hz 60…500 Hz 500…1000 Hz	1 A	1,9% L + 5 pt 2,5% L + 5 pt 3,5% L + 5 pt

Protection contre les surcharges : 1200 Arms
*La position ∿A du commutateur correspond à ces 2 calibres automatiques 400 A~ et 1000 A~.

5.2.5. Résistance (Ω) (gammes automatiques)

Gamme	Plage	Résolution	Précision
400 Ω	0,2 à 399,9 Ω	0,1 Ω	1%L + 3 pt
4000 Ω	400 à 4000 Ω	1 Ω	1%L + 2 pt

Protection contre les surcharges : 600 Vrms
Seuil de détection en continuité : R < 75 Ω ± 25 Ω

5.2.6. Diode ⊣▶

	Courant de test	Tension en circuit ouvert
MX 650	0,6 mA	3,3 V maxi
MX 655	1,7 mA maxi	6 V maxi

Protection contre les surcharges : 600 Vrms

5.2.7. Fréquence Hz (gammes automatiques)

- En courant

Gamme	Plage	Résol.	Précision	Sensibilité
4000 Hz	20 à 3999 Hz	1 Hz	0,1% L + 1pt	2 Arms
10 kHz	4 à 10 kHz	10 Hz	0,1% L + 1pt	5 Arms

- En tension

Gamme	Plage	Résol.	Précision	Sensibilité
4000 Hz	10 à 3999 Hz	1 Hz	0,1% L + 1pt	5 Vrms
10 kHz	4,00 kHz à 10,00 kHz	10 Hz	0,1% L + 1pt	10 Vrms

5.3. Sécurité

CEI 61010-1 Ed.95 et CEI 61010-2-032 Ed.93 :
- Isolation : classe II
- Degré de pollution : 2
- Altitude : < 2000 m
- Catégorie d'installation : CAT III 600 V

5.4. Informations générales

Afficheur numérique
3 ¾ digits à cristaux liquides avec une lecture max. de 3999 points

Afficheur analogique
Bargraph de 42 segments

Polarité
Lorsqu'un signal négatif est appliqué, le symbole ▬ apparaît.

Indicateur de pile déchargée
s'affiche quand la tension fournie par la pile est inférieure à la tension de fonctionnement. Les mesures ne sont plus garanties.

Alimentation
Pile : 9 V, NEDA 1604 , 6F22, 006P ou alcaline
Autonomie typique : 180 heures (MX 650)
36 heures (MX 655)
avec pile alcaline et sans fonction buzzer.

Degré de protection de l'enveloppe
IP30 selon NF EN 60529 Ed. 92

Ouverture maximale des mâchoires
MX 650 : ∅ 36 mm
MX 655 : ∅ 40 mm

Dimensions
246 x 93 x 43 mm

Poids
400 g (avec pile)

5.5. Environnement

5.5.1. Température

Fonctionnement : 0℃ à 40℃, < 70 % RH
Stockage : -10℃ à 60℃, < 80 % RH

5.5.2. C.E.M.

Immunité : selon EN 61326 + A1 (1998)
Emission : selon EN 61326 + A1 (1998)

5.6. Etat de livraison

Appareil livré avec :

1 jeu de cordons de mesure (un noir et un rouge)
1 pile 9 V alcaline
1 étui de transport
1 notice de fonctionnement
1 certificat de vérification

<u>ANNEXE :</u> Conditions de référence
Signal sinus :
- Fréquence de 48 à 65 Hz
- Absence de composante continue

Température 23℃ ± 5℃
Champ magnétique extérieur < 40 A/m
Absence de champ magnétique alternatif
Conducteur mesuré centré (en A)

TABLE OF CONTENTS

1. GENERAL INSTRUCTIONS 17

1.1. Precautions and safety measures 17
1.1.1. Before using 17
1.1.2. When using the instrument 17
1.1.3. Symbols 17
1.1.4. Instructions 18
1.1.5. Cleaning 18
1.2. Warranty 18
1.3. Maintenance 18
1.4. Unpacking - Repacking 18

2. DESCRIPTION OF THE INSTRUMENT 19

2.1. Description of front and rear 19
2.2. Description of the display 20

3. GENERAL DESCRIPTION 21

3.1. Battery installation and replacement 21
3.2. Zero function and relative measurement 21
3.3. Memory 21
3.4. Automatic range 21
3.5. Auto cut-off 21
3.6. PEAK function (1 ms) 22
3.7. MAX MIN function (500 ms) 22

4. FUNCTIONAL DESCRIPTION 22

4.1. Measuring AC voltage 22
4.2. DC voltage measurement 23
4.3. Measuring AC current 23
4.4. Measurement of direct current (MX 655 only) 24
4.5. Measuring resistance 24
4.6. Continuity test with buzzer 25
4.7. Diode test 25
4.8. Measurement of the voltage frequency 26
4.9. Measurement of the current frequency 26

5. TECHNICAL SPECIFICATIONS 27

5.1. General 27
5.2. Characteristics 27
5.2.1. Direct voltage (automatic ranges) 27
5.2.2. Alternating voltage (automatic ranges) 27
5.2.3. Direct current (MX 655 only) 27
5.2.4. Alternating current 28
5.2.5. Resistance (Ω) (automatic ranges) 28
5.2.6. Diode ⊣▶⊢ 28
5.2.7. Frequency Hz (automatic ranges) 28
5.3. Safety 28
5.4. General information 29
5.5. Environmental conditions 29
5.5.1. Temperature 29
5.5.2. E.M.C. 29
5.6. Delivery configuration 29

1. GENERAL INSTRUCTIONS

1.1. Precautions and safety measures

1.1.1. Before using

You have just acquired a 4,000-count multimeter clamp. We thank you for your confidence.
This multimeter clamp complies with the IEC 61010 norms concerning electronic measuring instruments. For your own safety and to prevent damage to the instrument, you must follow the instructions given in this manual.

* This instrument can be used for measuring category III installation circuits, in an environment with a pollution degree of 2 and with a voltage no higher than 600 V in relation to the earth.

* Definition of the installation categories
(see IEC 61010-1 publication):

  CAT I: CAT I circuits are circuits protected by low level transient -voltage surge limiters
  Example: protected electronic circuits

  CAT II : CAT II circuits are household or similar appliance power circuits, which may carry medium-level transient voltage surge.
  Example: household appliance and portable tool power supplies

  CAT III : CAT III circuits are high-power appliance power circuits, which may carry high-level transient voltage surges.
  Example: industrial machinery or instrument power supplies

  CAT IV : CAT IV circuits are circuits which can carry very substantial transient -voltage surges.
  Example: power feeders

For safety reasons, you should only use leads that comply with the IEC 61010 standard.
Before using, always check that they are in perfect working order.

1.1.2. When using the instrument

- Never exceed the protection limit values indicated in the specifications for each type of measurement.
- When the multimeter clamp is linked to the measurement circuits, do not touch any unused terminals.
- Before changing the function, disconnect the measurement leads from the circuit measured.
- Never measure resistances on a live circuit.

1.1.3. Symbols

Refer to the user's manual

Risk of electric shock

Double insulation

1.1.4. Instructions

- ***Before opening the instrument***, disconnect it from the measuring circuits and make sure that you are not charged with static electricity, which could irreparably damage the instrument's internal elements.

- A ***"qualified person"*** is someone who is familiar with the installation, the construction, the application and the dangers at hand. This person is authorised to power up and power down the installation and equipment, in compliance with safety regulations.

1.1.5. Cleaning

Turn off the power supply. Clean with a damp cloth and soap. Never use abrasive products or solvents.

1.2. Warranty

This equipment is guaranteed against any material or manufacturing defects, in accordance with the general conditions of sale.
During the warranty period (1 year), the instrument can only be repaired by the manufacturer, who reserves the right to repair the instrument or to exchange all or part of it. If the equipment is returned to the manufacturer, the outgoing transport costs are borne by the customer.

The warranty is not applicable in the following cases:

1. improper use of the equipment or use of it in conjunction with incompatible equipment;
2. modifications to the equipment without the explicit authorisation of the manufacturer's technical department;
3. work carried out on the instrument by a person not approved by the manufacturer;
4. adaptation for a specific application, not included in the definition of the equipment or the user's manual
5. knocks, falls or flooding.

The contents of this manual must not be reproduced in any form without our consent.

1.3. Maintenance

Return your instrument to your distributor for any work to be done within or outside the guarantee.

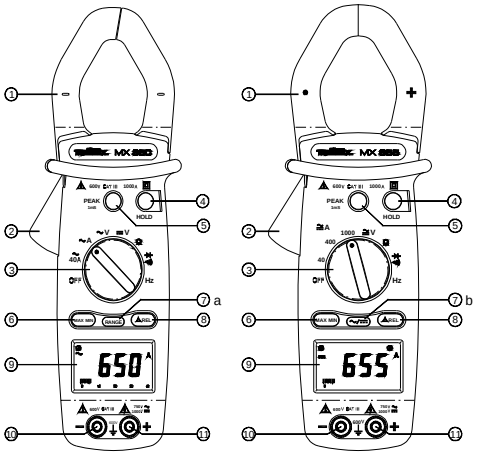
1.4. Unpacking - Repacking

All the equipment was checked mechanically and electronically before shipment. Every precaution was taken to ensure that you receive the instrument undamaged. It is a good idea to check quickly to detect any damage that may have occurred during transport. If there is any damage, immediately notify the transporter of the customary reservations.

Caution! If you ship this instrument on elsewhere, use preferably the original packaging and indicate the reasons for reshipment as clearly as possible in a note enclosed with the equipment.

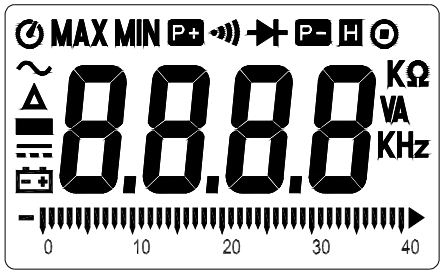
2. DESCRIPTION OF THE INSTRUMENT

2.1. Description of front and rear



1	Jaws
2	Trigger
3	Selector switch
4	HOLD button
5	PEAK button
6	MIN / MAX button
7a	RANGE button
7b	AC/DC button
8	∆REL button
9	Display
10	COM input terminal
11	+ input terminal
12	Battery housing

2.2. Description of the display



MX 650	MX 655		
●	●		Auto cut-off
●	●	MAX	Max. value
●	●	MIN	Min. value
●	●	P+	Positive peak
●	●		Continuity test
●	●		Diode test
●	●	P-	Negative peak
●	●	H	Hold
●	●		Manual range
●	●	Ω	Resistance measurement
●	●	V	Voltage measurement
●	●	A	Current measurement
●	●	Hz	Frequency measurement
●	●	K	Kilo
●	●		Bargraph
●	●		Batteries down
	●		Direct current
●	●		Negative value
●	●	△	Zero function and relative measurement
●	●		Alternating current

3. GENERAL DESCRIPTION

3.1. Battery installation and replacement

1. displayed when the voltage supplied by the batteries is lower than the operating voltage.
2. Before changing the batteries, position the switch to "OFF", unplug the measurement leads and disconnect the clamp from the circuit being measured .
3. Using a Phillips screwdriver, loosen the 2 screws holding the back of the case in place.
4. Replace the old battery with a new 9V battery, ensuring that the polarity is respected.
5. Put the battery flap back in place and tighten the fixing screws.

3.2. Zero function and relative measurement

This function is used to perform RCD measurements (in A, V or Ω) by recording a "calibration value" which is subtracted from the measurements.

To activate this function, press on the **ΔREL** button (the "△" symbol is displayed).
The last value measured becomes the reference value which will be subtracted from any subsequent measurements.
To display the reference value, press again on the **ΔREL** button (the value is displayed and the "△" symbol flashes).
To quit this function, press the zero button for 2 seconds.

3.3. Memory

It is possible to freeze the value displayed by pressing on the "**HOLD**" button. To deactivate this function, press the "**HOLD**" button a second time.

3.4. Automatic range

MX 650 and MX 655 multimeter clamps have automatic range selection (Autorange).
On the MX 650 model, the range change can be "forced" manually by holding the **RANGE** button down (the manual range symbol appears).
The user can then choose the position of the decimal point with short presses on the **RANGE** button.
To quit manual range, you must hold the **RANGE** button down for at least 2 seconds; the clamp then returns to automatic range selection mode.

3.5. Auto cut-off

The clamp shuts down automatically after 30 minutes if no operations are performed (symbol is displayed).

To deactivate this function, press and hold down the **ΔREL** button. Then, switch the clamp on using the selector switch.

Release the button when a buzzing signal confirms the manoeuvre (the symbol is no longer displayed).

3.6. PEAK function (1 ms)

This function enables 1 ms voltage or current PEAK signals to be captured.

Before a signal is captured, the clamp must first be calibrated by holding the **PEAK** button down for more than 2 seconds, until "CAL" is displayed, indicating that the offset has been correctly taken into account.

Choose the positive or negative sign of the peak (P+ or P-) with short presses on the **PEAK** button.

To quit the manual range, you must hold the **RANGE** (MX 650) or the ∿/⎓ (MX 655) button down for at least 2 seconds; the clamp then returns to normal mode.

3.7. MAX MIN function (500 ms)

To activate the MAX MIN function, press on the **MAX MIN** button. The MAX value is then displayed.

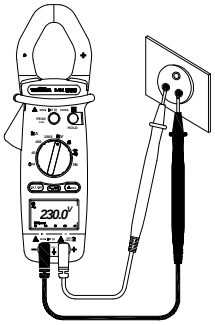
If you press on the button again, the MIN value will be displayed.

If you press on the button a third time, the instantaneous measurement is displayed (however, the "MAX MIN" symbol flashes, indicating that the function is still active).

To quit the manual range, you must hold the **MAX MIN** button down for at least 2 seconds; the clamp then returns to normal mode.

4. FUNCTIONAL DESCRIPTION

4.1. Measuring AC voltage



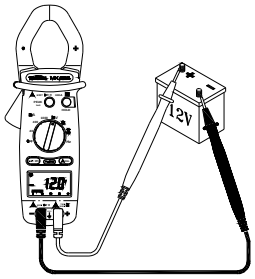
- (MX 650) Position the switch to ∿V.
- (MX 655) Position the switch to ≃V. The symbol ∿ (alternating signal) should be displayed. If not, press on the ∿/⎓ button, to make it appear.

Connect the red test lead to the "+" input terminal and the black test lead to the "COM" input terminal.

Then place the touch prods in contact with the points where the AC voltage is to be measured.

Then read the result on the display.

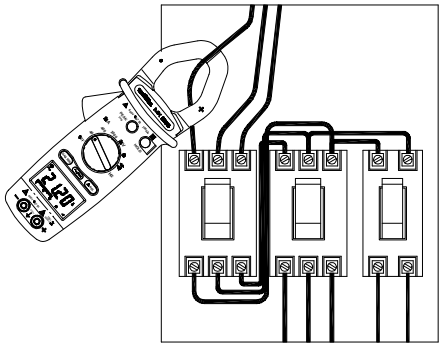
4.2. DC voltage measurement



- (MX 650) Set the switch to ⎓V.
- (MX 655) Set the switch to ⏦V.

Press on the ∿/⎓ button to display the ⎓ symbol (direct signal).
Connect the red test lead to the "+" input terminal and the black test test lead to the "COM" input terminal.
Then place the touch prods in contact with the points where the DC voltage is to be measured.
Then read the result on the display.

4.3. Measuring AC current

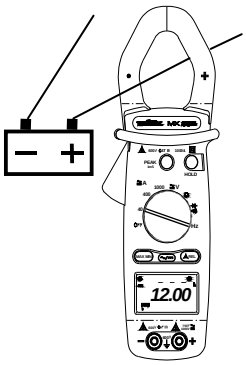


- (MX 650) Set the switch to ∿A (corresponding to the 1000 A~ and 400 A~ automatic calibres).
- (MX 655) Set the switch to 1000 A ⏦. The ∿ symbol (alternating signal) should be displayed. If not, press on the ∿/⎓ button, to make it appear.

Open the clamp jaws by pressing the trigger. Position the clamp around the conductor to be measured.
Release the trigger. Check the clamp is properly closed. Read the result of the measurement on the display.
If reading is difficult, press the **HOLD** button and read the result afterwards.
If necessary, for better resolution you can move to a lower range by means of the selector switch.

Note: *For safety reasons, disconnect the measuring leads before measuring current. The clamp should encircle only one conductor, otherwise the measurement result may be incorrect. The best measurement is obtained with the conductor centred in the middle of the jaws.*

4.4. Measurement of direct current (MX 655 only)



Set the switch to 1000 A ⎓.

Press on the ∿/⎓ button to display the ⎓ symbol (direct signal).

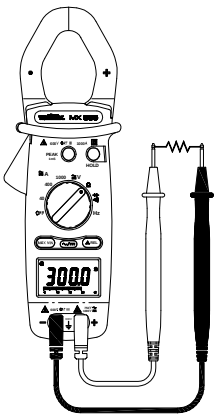
Once the display is stabilised, press on the **ΔREL** button to automatically reset the DC zero.

Then follow the same procedure as for measuring alternating current.

See previous §.

Note: *The correct connection direction to obtain a positive value is indicated on the right-hand jaw.*

4.5. Measuring resistance



Set the switch to Ω.

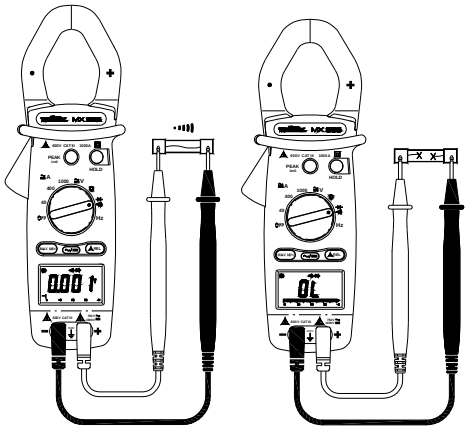
Connect the red test lead to the "+" input terminal and the black test lead to the "COM" input terminal.

Place the touch prods in contact with the points to be measured and read the result on the display.

Note: *Always ensure that the circuit is disconnected from the power supply before measuring resistance!*

To measure low resistances, it is preferable to offset the resistance of the measurement leads.
To do this, short-circuit the lead touch prods then press the ***ΔREL*** *button before taking the measurements.*

4.6. Continuity test with buzzer

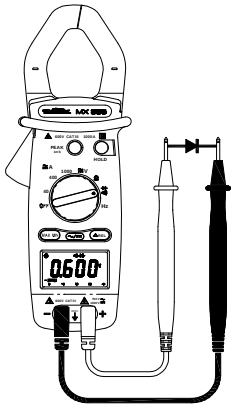


Set the switch to ⊣◀ ·))).

Connect the red test lead to the "+" terminal and the black to the "COM" terminal.
Put the touch prods into contact with the circuit to be tested.
If the resistance is less than R < 75 Ω ± 25 Ω, the buzzer will make a continuous sound.

Note : *Always ensure that the circuit is disconnected from the power supply before measuring continuity! To offset lead resistance, short circuit the lead touch prods, then press on the* ***ΔREL*** *button.*

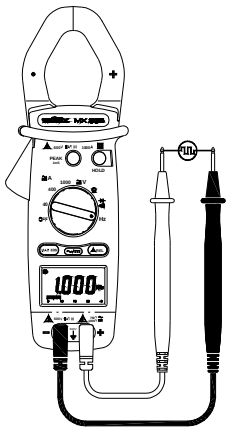
4.7. Diode test



Set the switch to ⊣◀ ·))).
Connect the red test lead to the "+" terminal and the black test lead to the "COM" terminal.
Put the red touch prod into contact with the diode anode and the black prod into contact with the cathode.
Read the value of its threshold voltage off the display.

Note: *Always ensure that the circuit is disconnected from the power supply before testing diodes! If the connection is made back to front, the display indicates "OL" (Overload); this enables the user to distinguish the anode from the cathode.*

4.8. Measurement of the voltage frequency



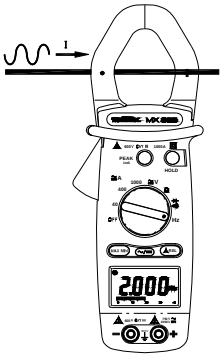
Set the switch to "**Hz**".

Connect the red test lead to the "+" terminal and the black test lead to the "COM" terminal.

Place the touch prods in contact with the points whose frequency is to be measured.

Read the result on the display.

4.9. Measurement of the current frequency



Set the switch to "**Hz**".

Open the clamp by pressing the trigger.
Encircle the conductor and close the jaws correctly by releasing the trigger.

Read the result on the display.

Note: *For safety reasons, disconnect the clamp measuring leads before measuring current frequency. The clamp should encircle only one conductor, otherwise the measurement result may be incorrect.*

Note: To measure frequency, either the input terminals (voltage) or the clamp jaws (current) can be used, but the two sources should never be used at the same time.

5. TECHNICAL SPECIFICATIONS

5.1. General

Only the values assigned tolerances or the limits declared constitute guaranteed values. The values without any tolerance are given as indications.

The symbol OL is displayed when input signal exceeds measuring limit in 40 A~ (MX 650), 40 and 400 A~ (MX 655), resistance and continuity range.
In voltage, current and frequency range, this symbol will not be shown even the read reach the measuring limit of :
750 VAC, 1000 VDC, 1000 AAC/DC, 10 Hz.

5.2. Characteristics

Accuracy is to within ± [% of the reading (L) + number of counts (ct)] in the reference conditions indicated in the appendix.
(MX 655) When measuring U rms and I rms, add ± 1% L additional error margin, from 5% to 50% of the range for a maximum peak factor of 6, and from 5% to 100% of the range for a peak factor of between 1.4 and 3.
Over and above these limits, accuracy is not specified.

5.2.1. **Direct voltage** (automatic ranges)

(MX 650)

Range	Meas. range	Resolution	Accuracy
400 V	0.2 to 399.9 V	0.1 V	0.75% L + 2 ct
1000 V	400 to 1000 V	1 V	0.75% L + 2 ct

Protection against overloads: 1000 Vrms

(MX 655)

Range	Meas. range	Resolution	Accuracy
400 V	0.2 to 399.9 V	0.1 V	1% L + 2 ct
1000 V	400 to 1000 V	1 V	1% L + 2 ct

Protection against overloads: 1000 Vrms

5.2.2. **Alternating voltage** (automatic ranges)

(MX 650)

Range	Meas. range	Frequency	Resol.	Accuracy
400 V	0.5 to 399.9 V	50…500 Hz 500…1000 Hz	0.1 V	1.2% L + 5 ct 1.5% L + 5 ct
750 V	400 to 750 V	50...500 Hz 500…1000 Hz	1 V	1.2% L + 5 ct 1.5% L + 5 ct

Input impedance: 10 MΩ
Protection against overloads: 1000 Vrms

(MX 655)

Range	Meas. range	Frequency	Resol.	Accuracy
400 V	0.5 to 399.9 V	50…500 Hz 500…1000 Hz	0.1 V	1.5% L + 5 ct 1.8% L + 5 ct
750 V	400 to 750 V	50...500 Hz 500…1000 Hz	1 V	1.5% L + 5 ct 1.8% L + 5 ct

Input impedance: 10 MΩ
Protection against overloads: 1000 Vrms

5.2.3. **Direct current (**MX 655 only**)**

Range	Meas. range	Resolution	Accuracy
40 A	0.10 to 39.99 A	0.01 A	2.5% L + 10 ct
400 A	40.0 to 400.0 A	0.1 A	2.5% L + 10 ct
1000 A	400 to 1000 A	1 A	2.5% L + 10 ct

Protection against overloads: 1200 ARMS

5.2.4. Alternating current

(MX 650 automatic ranges)

Range	Meas. range	Frequency	Resol.	Accuracy
40 A	0.05 to 39.99 A	50…500 Hz 500…1000 Hz	0.01 A	1.9% L + 5 ct 3% L + 5 ct
400 A	40.0 to 400.0 A	50…500 Hz 500…1000 Hz	0.1 A	1.9% L + 5 ct 3% L + 5 ct
1000 A	400 to 1000 A	50…500 Hz 500…1000 Hz	1 A	1.9% L + 5 ct 3% L + 5 ct

Protection against overloads: 1000 ARMS
(in 40 A range) and 1500 Arms (in 400 A and 1000 A ranges)

(MX 655)

Range	Meas. range	Frequency	Resol.	Accuracy
40 A	0.05 to 39.99 A	50...60 Hz 60...500 Hz 500…1000 Hz	0.01 A	1.9% L + 5 ct 2.5% L + 5 ct 3.5% L + 5 ct
400 A*	40.0 to 400.0 A	50…60 Hz 60…500 Hz 500…1000 Hz	0.1 A	1.9% L + 5 ct 2.5% L + 5 ct 3.5% L + 5 ct
1000 A*	400 to 1000 A	50…60 Hz 60…500 Hz 500…1000 Hz	1 A	1.9% L + 5 ct 2.5% L + 5 ct 3.5% L + 5 ct

Protection against overloads: 1200 ARMS
*Position ∿A on the switch corresponds to the two automatic calibres, 400 A~ and 1000 A~.

5.2.5. Resistance (Ω) (automatic ranges)

Range	Meas. range	Resolution	Accuracy
400 Ω	0.2 to 399.9 Ω	0,1 Ω	1%L + 3 ct
4000 Ω	400 to 4000 Ω	1 Ω	1%L + 2 ct

Protection against overloads: 600 Vrms
Continuity detection threshold: R < 75 Ω ± 25 Ω.

5.2.6. Diode

	Test current	Open circuit voltage
MX 650	0.6 mA	max .3 V
MX 655	max 1.7 mA	max 6 V

Protection against overloads: 600 Vrms

5.2.7. Frequency Hz (automatic ranges)

- For current

Range	Meas. range	Resol.	Accuracy	Sensitivity
4000 Hz	20 to 3999 Hz	1 Hz	0.1% L + 1 ct	2 ARMS
10 kHz	4 to 10 kHz	10 Hz	0.1% L + 1 ct	5 ARMS

- For voltage

Range	Meas. range	Resol.	Accuracy	Sensitivity
4000 Hz	10 to 3999 Hz	1 Hz	0.1% L + 1 ct	5 Vrms
10 kHz	4.00 to 10.00 kHz	10 Hz	0.1% L + 1 ct	10 Vrms

5.3. Safety

IEC 61010-1 Ed.95 and IEC 61010-2-032 Ed.93:

- Insulation: class II
- Pollution level: 2
- Altitude: < 2000 m
- Installation category: CAT III 600 V

5.4. General information

Digital display
3 ¾ digit LCD with max. reading of 3,999 counts

Analogue display
42-segment bargraph

Polarity
When a negative signal is applied, the − signal appears.

Low battery indicator
⊞ is displayed when the voltage supplied by the batteries is lower than the operating voltage. Measurements are no longer guaranteed.

Power supply
Battery: 9 V, NEDA 1604, 6F22, 006P or alkaline
Typical autonomy: 180 hours (MX 650)
36 hours (MX 655)
with alkaline battery and without buzzer function.

Protection level of the housing
IP30 according to NF EN 60529 Ed. 92

Maximum jaw opening
MX 650: ∅ 36 mm
MX 655: ∅ 40 mm

Dimensions
246 x 93 x 43 mm

Weight
400 g (with battery)

5.5. Environmental conditions

5.5.1. Temperature

Operation: 0°C to 40°C, < 70 % RH
Storage: -10°C to 60°C, < 80 % RH

5.5.2. E.M.C.

Immunity: acc. to EN 61326 + A1 (1998)
Emission: acc. to EN 61326 + A1 (1998)

5.6. Delivery configuration

Instrument delivered with:

1 set of measuring leads (one black, one red)
1 x 9 V alkaline battery
1 carrying case
1 user's manual
1 verification certificate

<u>APPENDIX:</u> Reference conditions
Sine signal:
- Frequency from 48 to 65 Hz
- No continuous components

Temperature 23°C ± 5°C
External magnetic field < 40 A/m
No alternating magnetic field
Measured conductor centred (in A)

INHALTSVERZEICHNIS

1. ALLGEMEINE ANWEISUNGEN 31

1.1. Vorsichts- und Sicherheitsmaßnahmen 31
1.1.1. Vor der Benutzung 31
1.1.2. Während des Betriebs 31
1.1.3. Symbole 31
1.1.4. Anweisungen 32
1.1.5. Pflege 32
1.2. Garantie 32
1.3. Wartung 32
1.4. Auspacken - Verpacken 32

2. BESCHREIBUNG DES GERÄTS 33

2.1. Beschreibung von Vorderseite und Rückseite 33
2.2. Beschreibung der Anzeige 34

3. ALLGEMEINE BESCHREIBUNG 35

3.1. Einsetzen, Wechseln der Batterie 35
3.2. Funktion Null und Relativmessung 35
3.3. Speicherung 35
3.4. Automatischer Messbereich 35
3.5. Automatische Abschaltung 35
3.6. Funktion PEAK (1 ms) 36
3.7. Funktion MAX MIN (500 ms) 36

4. FUNKTIONSBESCHREIBUNG 36

4.1. Messung von Wechselspannungen 36
4.2. Messung von Gleichspannungen 37
4.3. Messung von Wechselströmen 37
4.4. Messung von Gleichströmen (nur MX 655) 38
4.5. Widerstandsmessung 38
4.6. Akustische Durchgangsprüfung 39
4.7. Diodentest 39
4.8. Frequenzmessung bei Spannungen 40
4.9. Frequenzmessung bei Strömen 40

5. TECHNISCHE ANGABEN 41

5.1. Allgemeines 41
5.2. Technische Daten 41
5.2.1. Gleichspannung (automatische Bereiche) 41
5.2.2. Wechselspannung (automatische Bereiche) 41
5.2.3. Gleichstrom (nur MX 655) 41
5.2.4. Wechselstrom 42
5.2.5. Widerstand (Ω) (automatische Bereiche) 42
5.2.6. Diode ⊣▶⊢ 42
5.2.7. Frequenz Hz (automatische Bereiche) 42
5.3. Sicherheit 42
5.4. Allgemeine Informationen 43
5.5. Umgebung 43
5.5.1. Temperatur 43
5.5.2. EMV 43
5.6. Lieferzustand 43

1. ALLGEMEINE ANWEISUNGEN

1.1. Vorsichts- und Sicherheitsmaßnahmen

1.1.1. Vor der Benutzung

Wir danken Ihnen für das Vertrauen, dass Sie uns mit dem Kauf dieser Multimeterzange 4000 Digits entgegengebracht haben.
Diese Multimeterzange entspricht der Sicherheitsnorm IEC 61010 für elektronische Messgeräte. Zu Ihrer eigenen Sicherheit und der des Geräts sollten Sie die in der vorliegenden Bedienungsanleitung beschriebenen Anweisungen befolgen.

* Dieses Gerät kann für Messungen an Kreisen der Überspannungskategorie III in einer Umgebung mit einem Verschmutzungsgrad von 2 mit Spannungen, die einen Wert von 600 V gegenüber Erde nicht übersteigen, eingesetzt werden.

* Definition der Überspannungskategorien (siehe Veröffentlichung IEC 61010-1) :

CAT I: Bei den Kreisen nach CAT I handelt es sich um Kreise, die durch Vorrichtungen zur Begrenzung von vorüber-gehenden Überspannungen geringer Größe geschützt werden.
Beispiel: geschützte elektronische Kreise

CAT II: Bei den Kreisen nach CAT II handelt es sich um Versorgungskreise für Haushaltsgeräte oder ähnliche, bei denen vorübergehende Überspannungen mittlerer Größe auftreten können.
Beispiel: Stromversorgung von Haushaltsgeräten oder tragbaren Elektrowerkzeugen

CAT III: Bei den Kreisen nach CAT III handelt es sich um Versorgungskreise für Leistungsgeräte, bei denen vorübergehende große Überspannungen auftreten können.
Beispiel: Stromversorgung von Industriemaschinen oder -geräten

CAT IV: Bei den Kreisen nach CAT IV handelt es sich um Stromkreise, bei denen sehr große vorübergehende Überspannungen auftreten können.
Beispiel: Energiezuleitungen

Verwenden Sie zu Ihrer Sicherheit nur Messleitungen gemäß der Norm IEC 61010.
Vergewissern Sie sich vor jeder Benutzung, dass sie sich in einwandfreiem Zustand befinden.

1.1.2. Während des Betriebs

- Überschreiten Sie niemals die in den Spezifikationen für jede Art von Messung angegebenen Schutzgrenzwerte.
- Berühren Sie niemals eine nicht benutzte Klemme, wenn die Multimeterzange an einen Messkreis angeschlossen ist.
- Klemmen Sie vor dem Umschalten einer Funktion die Messleitungen ab.
- Führen Sie niemals Widerstandsmessungen an einem unter Spannung stehenden Kreis durch.

1.1.3. Symbole

Siehe Bedienungsanleitung

Gefahr eines elektrischen Stromschlags

Schutzisolierung

1.1.4. Anweisungen

- Vor einem Öffnen des Geräts müssen Sie unbedingt sämtliche elektrischen Stromquellen und Messkreise abklemmen. Stellen Sie sicher, dass keine elektrostatischen Ladungen vorliegen, durch die interne Bauteile zerstört werden könnten.

- Eine ***"qualifizierte Person"*** ist eine Person, die mit der Installation, deren Aufbau und Betrieb und den vorhandenen Gefahren vertraut ist. Sie ist dazu autorisiert, die Installation und die Anlagen entsprechend den Sicherheitsbestimmungen in und außer Betrieb zu nehmen.

1.1.5. Pflege

Schalten Sie das Gerät aus. Reinigen Sie es mit einem feuchten Lappen und Seife. Verwenden Sie niemals Scheuermittel oder Lösungsmittel.

1.2. Garantie

Für dieses Gerät wird entsprechend den allgemeinen Verkaufsbedingungen eine Garantie bei Material- und Herstellungsschäden gewährt.

Während der Garantiezeit (1 Jahr) darf das Gerät nur vom Hersteller repariert werden, der sich die Entscheidung vorbehält, das Gerät entweder zu reparieren oder ganz oder teilweise auszutauschen. Bei einem Einsenden des Geräts an den Hersteller hat der Kunde die Versandkosten zu tragen.

Die Garantie erlischt, wenn:

1. das Gerät unsachgemäß oder zusammen mit nicht kompatiblen Ausrüstungen verwendet wurde;
2. ohne ausdrückliche Zustimmung der technischen Abteilung des Herstellers Änderungen am Gerät durchgeführt wurden;
3. von einer nicht vom Hersteller zugelassenen Person Eingriffe in das Gerät durchgeführt wurden;
4. das Gerät an eine spezielle Anwendung angepasst wurde, die nicht der Bestimmung des Geräts entspricht und in der Bedienungsanleitung nicht vorgesehen ist;
5. einem Stoß, einem Fall oder der Einwirkung von Wasser ausgesetzt wurde.

Der Inhalt dieser Anleitung darf ohne unsere Zustimmung in keiner Weise vervielfältigt werden.

1.3. Wartung/Reparatur

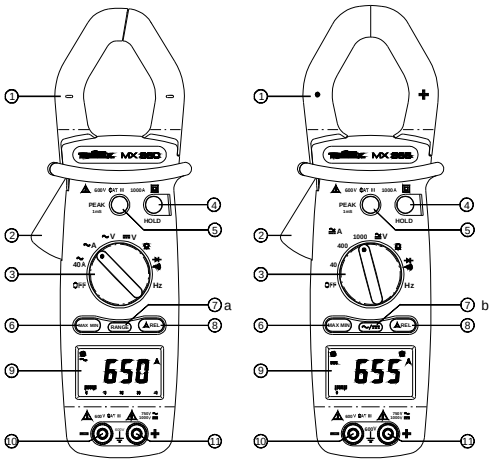
Wenden Sie sich bitte an die Niederlassung Ihres Landes.

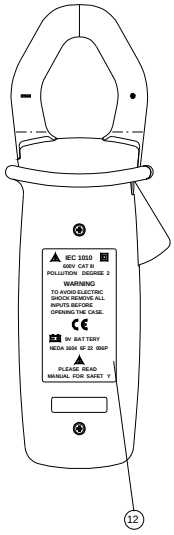
1.4. Auspacken - Verpacken

Das gesamte Material wurde vor dem Versand mechanisch und elektrisch überprüft.
Es wurde alle Vorkehrungen dafür getroffen, dass dieses Gerät ohne Beschädigungen bei Ihnen eintrifft.
Es ist ratsam, eine kurze Überprüfung vorzunehmen, um eventuelle Transportschäden herauszufinden.
Werden Transportschäden entdeckt, melden Sie diese sofort dem Spediteur.

2. BESCHREIBUNG DES GERÄTS

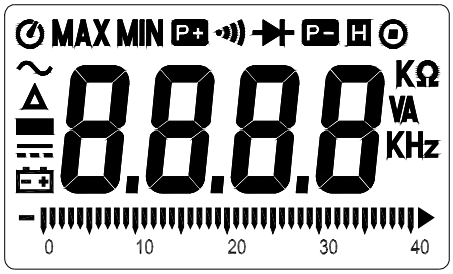
2.1. Beschreibung von Vorderseite und Rückseite





1	Backen
2	Zuhaltung
3	Wahlschalter
4	Taste HOLD
5	Taste PEAK
6	Taste MIN / MAX
7a	Taste RANGE
7b	Taste AC/DC
8	Taste ∆REL
9	Anzeige
10	Eingangsbuchse COM
11	Eingangsbuchse +
12	Batteriefach

2.2. Beschreibung der Anzeige



MX 650	MX 655		
●	●		Automatische Abschaltung
●	●	MAX	Maximalwert
●	●	MIN	Minimalwert
●	●	P+	Peak positiv
●	●		Durchgangsprüfung
●	●		Diodentest
●	●	P-	Peak negativ
●	●	H	Hold
●	●		Manueller Messbereich
●	●	Ω	Widerstandsmessung
●	●	V	Spannungsmessung
●	●	A	Strommessung
●	●	Hz	Frequenzmessung
●	●	K	Kilo
●	●		Bargraph
●	●		Batterien leer
	●		Gleichstrom
●	●		Negativer Wert
●	●	△	Funktion Null und Relativmessung
●	●		Wechselstrom

3. ALLGEMEINE BESCHREIBUNG

3.1. Einsetzen, Wechseln der Batterie

1. wird angezeigt, wenn die von den Batterien gelieferte Spannung unterhalb der Betriebsspannung liegt.
2. Stellen Sie vor dem Austausch der Batterien den Wahlschalter auf "OFF", ziehen Sie die Messleitungen ab und klemmen Sie die Zange vom Messkreis ab.
3. Lösen Sie mit Hilfe eines Kreuzschlitzschraubendrehers die 2 Schrauben, die die Gehäuserückseite halten.
4. Tauschen Sie die verbrauchte Batterie unter Beachtung der Polarität durch eine neue 9V-Batterie aus.
5. Setzen Sie den Batteriedeckel wieder an seinen Platz und schrauben Sie die Befestigungsschrauben fest.

3.2. Funktion Null und Relativmessung

Diese Funktion ermöglicht die Durchführung von Differenzmessungen (in A, V oder Ω) durch Speicherung eines « Tara-Wertes », der von den Messwerten abgezogen wird.
Drücken Sie zur Aktivierung dieser Funktion die Taste **ΔREL** (das Symbol "Δ" wird angezeigt).
Der letzte gemessene Wert wird zum Referenzwert, der von späteren Messwerten abgezogen wird.
Drücken Sie zur Anzeige dieses Referenzwertes erneut die Taste **ΔREL** (der Wert wird angezeigt und das Symbol "Δ" blinkt).
Drücken Sie zum Verlassen dieser Funktion die Taste Null und halten Sie sie 2 Sekunden lang gedrückt.

3.3. Speicherung

Der angezeigte Wert kann durch einfaches Drücken der Taste **HOLD** gespeichert werden. Um diese Funktion zu deaktivieren, müssen Sie die Taste **HOLD** noch einmal drücken.

3.4. Automatischer Messbereich

Die Multimeterzangen MX 650 und MX 655 verfügen über eine automatische Messbereichswahl (Autorange).
Beim Modell MX 650 kann eine manuelle Auswahl des Messbereichs erfolgen, indem die Taste **RANGE** gedrückt gehalten wird (das Symbol für manuellen Messbereich erscheint). Die Position des Dezimalpunkts kann durch kurzes Drücken der Taste **RANGE** verändert werden.
Zum Verlassen des manuellen Messbereiches ist die Taste **RANGE** für mindestens 2 Sekunden gedrückt zu halten; die Zange kehrt dann zur automatischen Messbereichswahl zurück.

3.5. Automatische Abschaltung

Die Zange schaltet sich automatisch nach 30 Minuten ab, wenn keine Messungen durchgeführt werden (Symbol wird angezeigt). Drücken Sie zur Deaktivierung dieser Funktion die Taste **ΔREL** und halten Sie sie gedrückt. Schalten Sie die Zange ein, indem Sie den Wahlschalter betätigen.
Lassen Sie die Taste nach dem akustischen Bestätigungssignal wieder los (das Symbol wird nicht mehr angezeigt).

3.6. Funktion PEAK (1 ms)

Diese Funktion ermöglicht die Erfassung von PEAK-Signalen von 1 ms für Spannung und Strom.

Vor jeder Erfassung muss die Zange kalibriert werden, indem die Taste **PEAK** länger als 2 Sekunden gedrückt gehalten wird, bis die Anzeige "CAL" erscheint, die darauf hinweist, dass der Offset richtig berücksichtigt wurde.

Wählen Sie durch mehrmaliges kurzes Drücken der Taste **PEAK** das positive oder negative Vorzeichen des Peaks (P+ oder P-).

Zum Verlassen dieser Funktion ist die Taste **RANGE** (MX 650) oder die Taste ∿/⎓ (MX 655) für mindestens 2 Sekunden gedrückt zu halten; die Zange kehrt dann in den Normalmodus zurück.

3.7. Funktion MAX MIN (500 ms)

Drücken Sie zur Aktivierung der Funktion MAX MIN die Taste **MAX MIN**. Der Wert MAX wird angezeigt.

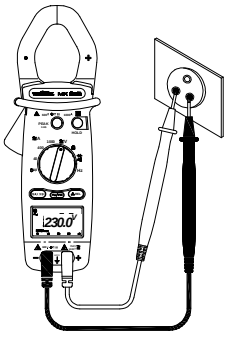
Beim zweiten Drücken wird der Wert MIN angezeigt.

Beim dritten Drücken wird die aktuelle Messung angezeigt (das Symbol "MAX MIN" blinkt und zeigt an, dass die Funktion immer noch aktiv ist).

Zum Verlassen dieser Funktion ist die Taste **MAX MIN** für mindestens 2 Sekunden gedrückt zu halten; die Zange kehrt dann in den Normalmodus zurück.

4. FUNKTIONSBESCHREIBUNG

4.1. Messung von Wechselspannungen



- (MX 650) Stellen Sie den Wahlschalter auf ∿V.

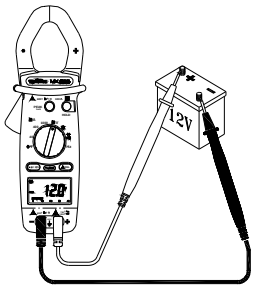
- (MX 655) Stellen Sie den Wahlschalter auf ⎓V. Das Symbol ∿ (Wechselstrom) muss angezeigt werden. Ist dies nicht der Fall, drücken Sie zur Anzeige des Symbols die Taste ∿/⎓ .

Schließen Sie die rote Messleitung an die Eingangsbuchse "+" und die schwarze Messleitung an die Eingangsbuchse "COM" an.

Berühren Sie dann mit den Prüfspitzen die Punkte, zwischen denen die Wechselspannung gemessen werden soll.

Lesen Sie das Ergebnis auf der Anzeige ab.

4.2. Messung von Gleichspannungen

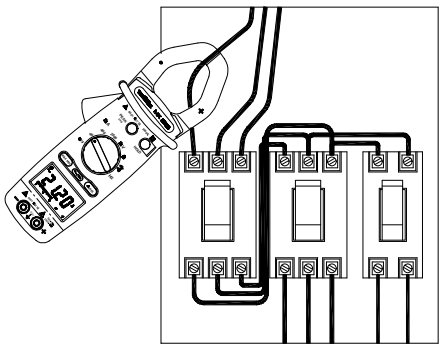


- (MX 650) Stellen Sie den Wahlschalter auf ⎓V.

- (MX 655) Stellen Sie den Wahlschalter auf ⏦V.

Drücken Sie die Taste **∿/⎓**, um das Symbol ⎓ (Gleichstrom) anzuzeigen.
Schließen Sie die rote Messleitung an die Eingangsbuchse "+" und die schwarze Messleitung an die Eingangsbuchse "COM" an.
Berühren Sie dann mit den Prüfspitzen die Punkte, zwischen denen die Gleichspannung gemessen werden soll.
Lesen Sie das Ergebnis auf der Anzeige ab.

4.3. Messung von Wechselströmen

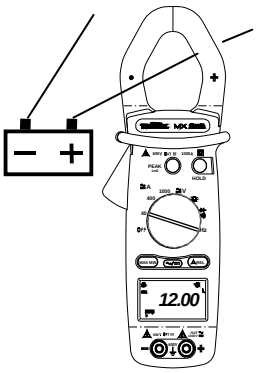


- (MX 650) Stellen Sie den Wahlschalter auf ∿A (entspricht den automatischen Messbereichen 1000 A~ und 400 A~).
- (MX 655) Stellen Sie den Wahlschalter auf 1000 A ⏦. Das Symbol ∿ (Wechselstrom) muss angezeigt werden. Ist dies nicht der Fall, drücken Sie zur Anzeige des Symbols die Taste **∿/⎓** .

Öffnen Sie die Zangenbacken, indem Sie auf die Zuhaltung drücken. Setzen Sie die Zange um den zu messenden Leiter.
Lassen Sie die Zuhaltung los. Stellen Sie sicher, dass die Zange richtig geschlossen ist. Lesen Sie das Ergebnis der Messung auf der Anzeige ab.
Drücken Sie bei schwieriger Ablesemöglichkeit die Taste **HOLD** und lesen Sie das Ergebnis später ab.
Wählen Sie mit Hilfe des Wahlschalters einen niedrigeren Messbereich, falls Sie eine bessere Auflösung benötigen.

Hinweis: *Ziehen Sie aus Sicherheitsgründen die Messleitungen von der Zange ab, bevor Sie eine Strommessung durchführen. Zur Vermeidung von Fehlmessungen darf die Zange nur einen einzigen Leiter umschließen. Eine optimale Messung wird erzielt, wenn der Leiter genau in der Mitte der Zange zentriert ist.*

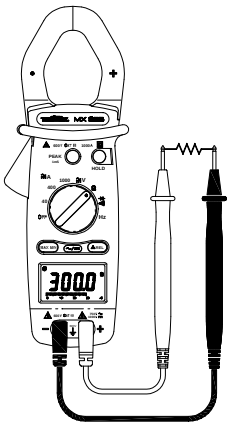
4.4. Messung von Gleichströmen (nur MX 655)



Stellen Sie den Wahlschalter auf 1000 A ⎓. Drücken Sie die Taste **~/⎓ ,** um das Symbol ⎓ (Gleichstrom) anzuzeigen.
Drücken Sie, sobald sich die Anzeige stabilisiert hat, die Taste **ΔREL**, um eine automatische Einstellung des DC-Nullpunkts durchzuführen.
Verfahren Sie dann genauso wie bei der Messung von Wechselströmen.
Siehe § oben.

Hinweis: *Auf der rechten Zangenbacke ist die Anschlussrichtung für den Erhalt eines positiven Wertes dargestellt.*

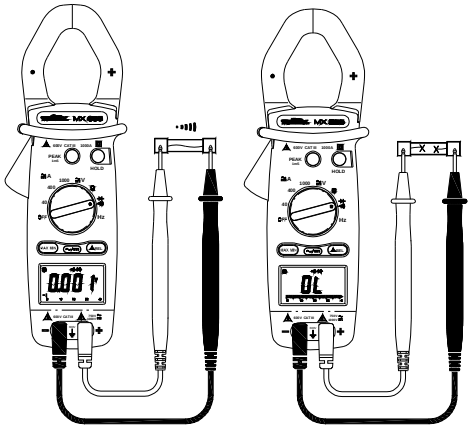
4.5. Widerstandsmessung



Stellen Sie den Wahlschalter auf Ω.
Schließen Sie die rote Messleitung an die Eingangsbuchse "+" und die schwarze Messleitung an die Eingangsbuchse "COM" an.
Berühren Sie mit den Prüfspitzen die zu messenden Punkte und lesen Sie das Ergebnis auf der Anzeige ab.

Hinweis: *Achten Sie vor jeder Widerstandsmessung immer darauf, dass der Kreis spannungsfrei ist!*
*Führen Sie vor der Messung von kleinen Widerständen zuerst eine Kompensation des Widerstands der Messleitungen durch. Schließen Sie dazu die Prüfspitzen der Messleitungen kurz und drücken Sie die Taste **ΔREL**, bevor Sie Messungen durchführen.*

4.6. Akustische Durchgangsprüfung



Stellen Sie den Wahlschalter auf →|– ·))).

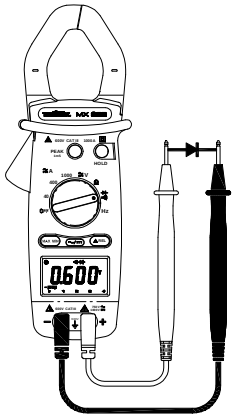
Schließen Sie die rote Messleitung an die Eingangsbuchse "+" und die schwarze Messleitung an die Eingangsbuchse "COM" an.

Berühren Sie mit den Prüfspitzen den zu messenden Kreis.

Ist der Widerstand geringer als R < 75 Ω ± 25 Ω, gibt der Summer ein Dauersignal ab.

Hinweis: *Achten Sie vor jeder Durchgangsprüfung immer darauf, dass der Kreis spannungsfrei ist! Um den Widerstand der Messleitungen zu kompensieren, schließen Sie die Prüfspitzen der Leitungen kurz und drücken Sie die Taste* ***ΔREL****.*

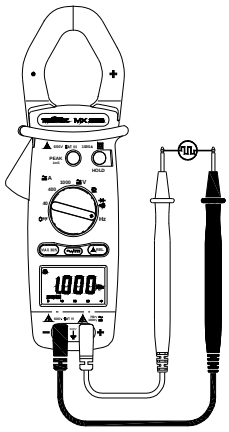
4.7. Diodentest



Stellen Sie den Wahlschalter auf →|– ·))).
Schließen Sie die rote Messleitung an die Eingangsbuchse "+" und die schwarze Messleitung an die Eingangsbuchse "COM" an.
Bringen Sie die rote Prüfspitze mit der Anode der Diode in Kontakt und die schwarze Prüfspitze mit der Kathode.
Lesen Sie den Wert der Schwellenspannung auf der Anzeige ab.

Hinweis: *Achten Sie vor jedem Diodentest immer darauf, dass der Kreis spannungsfrei ist! Erfolgt der Anschluss in entgegengesetzter Richtung, zeigt die Anzeige "OL" (Over Load); dadurch können Kathode und Anode bestimmt werden.*

4.8. Frequenzmessung bei Spannungen



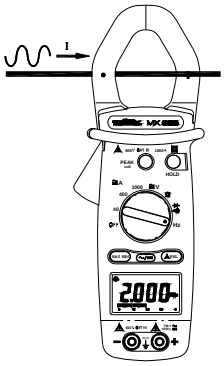
Stellen Sie den Wahlschalter auf "**Hz**".

Schließen Sie die rote Messleitung an die Eingangsbuchse "+" und die schwarze Messleitung an die Eingangsbuchse "COM" an.

Berühren Sie mit den Prüfspitzen die Punkte, an denen die Frequenz gemessen werden soll.

Lesen Sie das Ergebnis auf der Anzeige ab.

4.9. Frequenzmessung bei Strömen



Stellen Sie den Wahlschalter auf "**Hz**".

Öffnen Sie die Zange, indem Sie die Zuhaltung drücken. Umschließen Sie den Leiter und schließen Sie die Zangenbacken, indem Sie die Zuhaltung loslassen.

Lesen Sie das Ergebnis auf der Anzeige ab.

Hinweis: *Ziehen Sie aus Sicherheitsgründen die Messleitungen von der Zange ab, bevor Sie eine Frequenzmessung bei Strömen durchführen. Zur Vermeidung von Fehlmessungen darf die Zange nur einen einzigen Leiter umschließen.*

Hinweis: Zur Durchführung von Frequenzmessungen können also die Eingangsklemmen (Spannung) oder die Zangenbacken (Strom) verwendet werden. Verwenden Sie jedoch niemals beide Quellen gleichzeitig.

5. TECHNISCHE ANGABEN

5.1. Allgemeines

Nur die mit Toleranzen angegebenen Werte oder die angegebenen Grenzwerte sind garantierte Werte. Die ohne Toleranzen angegebenen Werte dienen nur zur Information.

Sie Symbole OL werden angezeigt, wenn bei Widerstandsmessung, Diodentest und in den Bereichen 40 A~ (MX 650), 40 und 400 A~/⎓ (MX 655) eine Messbereichsüberschreitung auftritt. Bei den anderen Messbereichen sowie bei Spannungs-, Strom- und Frequenzmessung wird dieses Symbol auch bei einer Messbereichsüberschreitung, d.h. auch oberhalb von 750 VAC, 1000 VDC, 1000 AAC/DC, 10 kHz, nicht angezeigt.

5.2. Technische Daten

Die Genauigkeit wird in ± [% der Anzeige (L, wie Lesen) + Anzahl der Digits (D)] unter den in der Anlage angegebenen Bezugsbedingungen ausgedrückt.
(MX 655) Bei den Messungen U rms und I rms ist ein zusätzlicher Fehler von ± 1 % Anz. (L) im Bereich von 5 % bis 50 % bei einem maximalen Spitzenfaktor von 6, und im Bereich von 5 % bis 100 % bei einem Spitzenfaktor zwischen 1,4 und 3 zu addieren.
Oberhalb dieser Grenzwerte wird keine Genauigkeit angegeben.

5.2.1. **Gleichspannung** (automatische Bereiche)

(MX 650)

Bereich	Messbereich	Auflösung	Genauigkeit
400 V	0,2…399,9 V	0,1 V	0,75 % L + 2 D
1000 V	400…1000 V	1 V	0,75 % L + 2 D

Überlastungsschutz: 1000 VRMS

(MX 655)

Bereich	Messbereich	Auflösung	Genauigkeit
400 V	0,2…399,9 V	0,1 V	1 % L + 2 D
1000 V	400…1000 V	1 V	1 % L + 2 D

Überlastungsschutz: 1000 VRMS

5.2.2. **Wechselspannung** (automatische Bereiche)

(MX 650)

Bereich	Messbereich	Frequenz	Aufl.	Genauigkeit
400 V	0,5…399,9 V	50…500 Hz 500…1000 Hz	0,1 V	1,2 % L + 5 D 1,5 % L + 5 D
750 V	400…750 V	50...500 Hz 500…1000 Hz	1 V	1,2 % L + 5 D 1,5 % L + 5 D

Eingangsimpedanz: 10 MΩ
Überlastungsschutz: 1000 VRMS

(MX 655)

Bereich	Messbereich	Frequenz	Aufl.	Genauigkeit
400 V	0,5…399,9 V	50…500 Hz 500…1000 Hz	0,1 V	1,5 % L + 5 D 1,8 % L + 5 D
750 V	400…750 V	50...500 Hz 500…1000 Hz	1 V	1,5 % L + 5 D 1,8 % L + 5 D

Eingangsimpedanz: 10 MΩ
Überlastungsschutz: 1000 VRMS

5.2.3. **Gleichstrom** (nur MX 655)

Bereich	Messbereich	Auflösung	Genauigkeit
40 A	0,10…39,99 A	0,01 A	2,5 % L + 10 D
400 A	40,0…400,0 A	0,1 A	2,5 % L + 10 D
1000 A	400…1000 A	1 A	2,5 % L + 10 D

Überlastungsschutz: 1200 Arms

5.2.4. Wechselstrom

(MX 650 automatische Bereiche)

Bereich	Messbereich	Frequenz	Aufl.	Genauigkeit
40 A	0,05…39,99 A	50…500 Hz 500…1000 Hz	0,01 A	1,9 % L + 5 D 3 % L + 5 D
400 A	40,0…400,0 A	50…500 Hz 500…1000 Hz	0,1 A	1,9 % L + 5 D 3 % L + 5 D
1000 A	400…1000 A	50…500 Hz 500…1000 Hz	1 A	1,9 % L + 5 D 3 % L + 5 D

Überlastungsschutz: 1000 Arms
(im Bereich 40 A) und 1500 Arms (in den Ber. 400 A und 1000 A)

(MX 655)

Bereich	Messbereich	Frequenz	Aufl.	Genauigkeit
40 A	0,05...39,99 A	50...60 Hz 60…500 Hz 500…1000 Hz	0,01 A	1,9 % L + 5 D 2,5 % L + 5 D 3,5 % L + 5 D
400 A*	40,0…400,0 A	50…60 Hz 60…500 Hz 500…1000 Hz	0,1 A	1,9 % L + 5 D 2,5 % L + 5 D 3,5 % L + 5 D
1000 A*	400…1000 A	50…60 Hz 60…500 Hz 500…1000 Hz	1 A	1,9 % L + 5 D 2,5 % L + 5 D 3,5 % L + 5 D

Überlastungsschutz: 1200 Arms
*Die Position ∿A des Wahlschalters entspricht diesen 2 automatischen Messbereichen 400 A~ und 1000 A~.

5.2.5. Widerstand (Ω) (automatische Bereiche)

Bereich	Messbereich	Auflösung	Genauigkeit
400 Ω	0,2…399,9 Ω	0,1 Ω	1 % L + 3 D
4000 Ω	400…4000 Ω	1 Ω	1 % L + 2 D

Überlastungsschutz: 600 Vrms
Schwelle bei Durchgangsprüfung: R < 75 Ω ± 25 Ω.

5.2.6. Diode ⊣▶⊢

	Teststrom	Spannung bei offenem Kreis
MX 650	0,6 mA	3,3 V max.
MX 655	1,7 mA max.	6 V max.

Überlastungsschutz: 600 VRMS

5.2.7. Frequenz Hz (automatische Bereiche)

- Bei Strom

Bereich	Messbereich	Aufl.	Genauigkeit	Empfind.
4000 Hz	20…3999 Hz	1 Hz	0,1 % L + 1 D	2 Arms
10 kHz	4…10 kHz	10 Hz	0,1 % L + 1 D	5 Arms

- Bei Spannung

Bereich	Messbereich	Aufl.	Genauigkeit	Empfind.
4000 Hz	10…3999 Hz	1 Hz	0,1 % L + 1 D	5 Vrms
10 kHz	4,00kHz…10,00 kHz	10 Hz	0,1 % L + 1 D	10 Vrms

5.3. Sicherheit

IEC 61010-1 Ed.95 und IEC 61010-2-032 Ed.93:
- Isolierung: Klasse II
- Verschmutzungsgrad: 2
- Höhe: < 2000 m
- Überspannungskategorie: CAT III 600 V

5.4. Allgemeine Informationen

Digitalanzeige
3 ¾ D Flüssigkristallanzeige mit max. Ablesung von 4000 D

Analoganzeige
Bargraph mit 42 Segmenten

Polarität
Wird ein negatives Signal gemessen, erscheint das Symbol ▬

Anzeige für entladene Batterie
wird angezeigt, wenn die von den Batterien gelieferte Spannung unterhalb der Betriebsspannung liegt.
Die Messungen werden nicht mehr garantiert.

Stromversorgung
Batterie: 9 V, NEDA 1604 , 6F22, 006P oder Alkali
Typische Betriebsdauer: 180 Stunden (MX 650)
36 Stunden (MX 655)
mit Alkali-Batterie und ohne Funktion Summer.

Schutzklasse des Gehäuses
IP30 gemäß NF EN 60529 Ausg. 92

Maximale Öffnung der Backen
MX 650: ∅ 36 mm
MX 655: ∅ 40 mm

Abmessungen
246 x 93 x 43 mm

Gewicht
400 g (mit Batterie)

5.5. Umgebung

5.5.1. Temperatur
Betrieb: 0℃ bis 40℃, < 70 % r.F.
Lagerung: -10℃ bis 60℃, < 80 % r.F.

5.5.2. EMV
Störimmunität: gemäß EN 61326 + A1 (1998)
Störaussendung: gemäß EN 61326 + A1 (1998)

5.6. Lieferzustand
Gerät wird geliefert mit:
1 Satz Messleitungen (eine schwarze und eine rote)
1 9V-Alkali-Batterie
1 Transporttasche
1 Bedienungsanleitung
1 Prüfzertifikat

<u>ANLAGE:</u> Bezugsbedingungen
Sinussignal:
- Frequenz von 48 bis 65 Hz
- Ohne Gleichstromkomponente

Temperatur 23℃ ± 5℃
Externes Magnetfeld < 40 A/m
Ohne Wechselstrom-Magnetfeld
Gemessener Leiter zentriert (bei A)

INDICE

1. ISTRUZIONI GENERALI....45

1.1. Precauzioni e misure di sicurezza....45
1.1.1. Prima dell'uso....45
1.1.2. Durante l'uso....45
1.1.3. Simboli....45
1.1.4. Norme cautelari....46
1.1.5. Manutenzione....46
1.2. Garanzia....46
1.3. Manutenzione....46
1.4. Apertura - Ripristino della confezione....46

2. DESCRIZIONE DELL'APPARECCHIO....44

2.1. Descrizione del frontale e del retro....47
2.2. Descrizione del display....48

3. DESCRIZIONE GENERALE....49

3.1. Inserimento della pila....49
3.2. Funzione zero & misura relativa....49
3.3. Memorizzazione....49
3.4. Portata automatica....49
3.5. Arresto automatico....49
3.6. Funzione PEAK (1 ms)....50
3.7. Funzione MAX MIN (500 ms)....50

4. DESCRIZIONE FUNZIONALE....50

4.1. Misura di tensione alternata....50
4.2. Misura di tensione continua....51
4.3. Misura di corrente alternata....51
4.4. Misura di corrente continua (MX 655)....52
4.5. Misura di resistenza....52
4.6. Test di continuità sonora....53
4.7. Test diodo....53
4.8. Misura di frequenza in tensione....54
4.9. Misura di frequenza in corrente....54

5. SPECIFICHE TECNICHE....55

5.1. Generalità....55
5.2. Caratteristiche....55
5.2.1. Tensione continua (portate automatiche)....55
5.2.2. Tensione alternativa (portate automatiche)....55
5.2.3. Corrente continua (MX 655)....55
5.2.4. Corrente alternata....56
5.2.5. Resistenza (Ω) (portate automatiche)....56
5.2.6. Diodo ⊣▶⊢....56
5.2.7. Frequenza Hz (portate automatiche)....56
5.3. Sicurezza....56
5.4. Informazioni generali....57
5.5. Ambiente....57
5.5.1. Temperatura....57
5.5.2. C.E.M....57
5.6. Condizioni di consegna....57

1. ISTRUZIONI GENERALI

1.1. Precauzioni e misure di sicurezza

1.1.1. Prima dell'uso

Avete acquistato una pinza multimetrica 4000 pti. Ve ne ringraziamo.
Questa pinza multimetrica è conforme alla norma di sicurezza CEI 61010 relativa agli strumenti di misura elettronici. Per la propria sicurezza e per quella dell'apparecchio, l'utilizzatore deve rispettare le istruzioni fornite dal presente libretto.

- Questo apparecchio è utilizzabile per misure su dei circuiti di categoria di impianto III, in ambiente di livello di inquinamento 2, per tensioni che non superino mai 600 V in rapporto alla terra.

- Definizione delle categorie d'impianto
  (vedi pubblicazione CEI 61010-1):

CAT I : I circuiti di CAT I sono circuiti protetti da dispositivi che limitano le sovratensioni transitorie a basso livello.
Esempio: circuiti elettronici protetti

CAT II : I circuiti di CAT II sono circuiti di alimentazione per apparecchi domestici o simili che possono comportare sovratensioni transitorie di medio valore.
Esempio: alimentazione di apparecchi domestici e di strumenti portatili

CAT III : I circuiti di CAT III sono circuiti di alimentazione per apparecchi di potenza che possono comportare sovrantensioni transitorie elevate.
Esempio: alimentazione di macchine o di apparecchi industriali

CAT IV : I circuiti di CAT IV sono circuiti che possono comportare sovratensioni transitorie molto elevate.
Esempio: le prese di energia

Per la propria sicurezza, utilizzare solamente cavi conformi alla norma CEI 61010.
Prima dell'uso, verificare che siano in perfetto stato di funzionamento.

1.1.2. Durante l'uso

- Non oltrepassare i valori limite di protezione indicati nelle specifiche relative ai vari tipi di misura.
- Quando la pinza multimetrica è collegata ai circuiti di misura, non toccare le boccole inutilizzate.
- Prima di cambiare funzione, disinserire i cavi di misura dal circuito misurato.
- Non effettuare misure di resistenza su circuiti in tensione.

1.1.3. Simboli

Fare riferimento al manuale d'istruzioni

Rischio di scossa elettrica

Doppio isolamento

1.1.4. Norme cautelari

- Prima di aprire l'apparecchio, è opportuno scollegarlo dai circuiti di misura e assicurarsi di non essere carichi di elettricità statica : questo potrebbe causare la distruzione di elementi interni.
- Con ***"personale autorizzato"*** si intendono le persone familiarizzate all'impianto, alla struttura, all'utilizzazione ed ai rischi incorsi. Tali persone sono autorizzate a mettere in servizio e fuori servizio l'impianto e le relative attrezzature, conformemente alle norme di sicurezza.

1.1.5. Manutenzione

Scollegare l'apparecchio dalla rete elettrica. Pulirlo con un panno umido e con sapone. Mai utilizzare prodotti abrasivi o solventi.

1.2. Garanzia

Questo materiale è garantito contro qualsiasi difetto materiale o vizio di fabbricazione, conformemente alle condizioni generali di vendita.

Durante il periodo di garanzia (1 anno), lo strumento può essere riparato solo dal costruttore, e questi si riserva la decisione di procedere alla riparazione o alla permuta dell'apparecchio, o di una sua parte. In caso di rispedizione del materiale al costruttore, le spese di invio sono a carico del cliente.

La garanzia non è applicabile in caso di :

1. uso improprio del materiale o dietro collegamento dello stesso a uno strumento incompatibile ;
2. modifica del materiale senza previa esplicita autorizzazione dei servizi tecnici del costruttore ;
3. intervento effettuato da una persona non autorizzata dal costruttore ;
4. l'adattamento ad una applicazione specifica, non prevista dalla definizione del materiale o dal manuale
5. urto, caduta o inondazione.

Il contenuto del libretto non deve essere riprodotto in alcun formato senza nostra previa autorizzazione.

1.3. Manutenzione

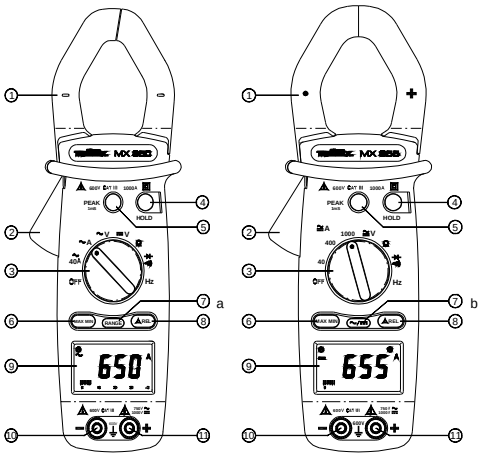
Par qualunque intervento in garanzia o a garanzia scaduta siete pregati di inviare l'apparecchio al distributoe di fiducia.

1.4. Apertura - Ripristino della confezione

Tutto il materiale è stato verificato meccanicamente ed elettricamente prima dell'invio.
Sono state prese tutte le precauzioni affinché lo strumento Vi giunga esente da danni.
È prudente procedere ad una rapida verifica per individuare gli eventuali degradi causati dal trasporto.
Nel caso di riscontrino degradi, emettere immediatamente le debite riserve presso lo spedizioniere.

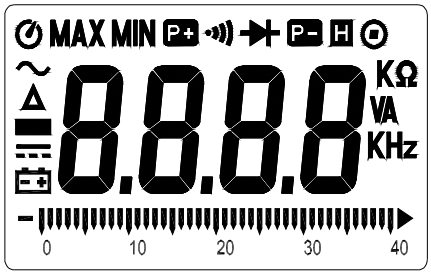
2. DESCRIZIONE DELL'APPARECCHIO

2.1. Descrizione del frontale e del retro



1	Ganasce
2	Grilletto
3	Commutatore
4	Tasto HOLD
5	Tasto PEAK
6	Tasto MIN / MAX
7a	Tasto RANGE
7b	Tasto AC/DC
8	Tasto ΔREL
9	Display
10	Boccola di ingresso COM
11	Boccola di ingresso +
12	Scomparto pile

2.2. Descrizione del display



MX 650	MX 655		
●	●		Arresto automatico
●	●	MAX	Valore max
●	●	MIN	Valore min
●	●	P+	Peak positivo
●	●		Misura di continuità
●	●		Test diodo
●	●	P-	Peak negativo
●	●	H	Hold
●	●		Portata manuale
●	●	Ω	Misura di resistenza
●	●	V	Misura di tensione
●	●	A	Misura di corrente
●	●	Hz	Misura di frequenza
●	●	K	Kilo
●	●		Bargraph
●	●		Pile scariche
	●		Corrente continua
●	●		Valore negativo
●	●	△	Funzione zero e misura relativa
●	●		Corrente alternata

3. DESCRIZIONE GENERALE

3.1. Inserimento della pila

1. appare quando la tensione fornita dalle pile è inferiore alla tensione funzionale.
2. Prima di sostituire le pile, posizionare il commutatore su "OFF", scollegare i cavi di misura e scollegare la pinza dal circuito misurato.
3. Con un cacciavite a croce, allentare le 2 viti mantenendo il contenitore posteriore.
4. Sostituire la pila usata con una nuova pila 9 V rispettando la polarità.
5. Rimettere in posizione la mascherina pila e riavvitare la vite di fissaggio.

3.2. Funzione zero & misura relativa

Questa funzione permette di realizzare delle misure differenziali (in A, V o Ω) con la memorizzazione « di una tara » sottratta alle misure seguenti.
Per attivare questa funzione, premere sul pulsante **ΔREL** (si visualizza il simbolo "Δ").
L'ultimo valore misurato diviene il valore di riferimento che verrà sottratto dalle misure ulteriori.
Per visualizzare questo valore di riferimento, premere di nuovo sul pulsante **ΔREL** (il valore si visualizza ed il simbolo "Δ" lampeggia).
Per uscire da questa funzione, premere sul pulsante **ΔREL** mantenendo la pressione per 2 secondi.

3.3. Memorizzazione

E' possibile fissare il valore visualizzato tramite pressione sul pulsante **HOLD**. Per disattivare questa funzione, premere di nuovo sul pulsante **HOLD.**

3.4. Portata automatica

Le pinze multimetri MX 650 e MX 655 dispongono di una selezione di portata automatica (Autorange).
Sul modello MX 650, è possibile forzare manualmente il cambiamento di portata mantenendo la pressione sul pulsante **RANGE** (appare il simbolo della portata manuale). L'utilizzatore può allora scegliere la posizione del punto decimale con brevi pressioni sul tasto **RANGE**.
Per uscire dalla portata manuale, mantenere la pressione sul tasto **RANGE** per 2 secondi al minimo; la pinza ritorna allora in modo di selezione di portata automatica.

3.5. Arresto automatico

La pinza si ferma automaticamente dopo 30 minutice, se non viene realizzata nessuna operazione (simbolo visualizzato).
Per disattivare questa funzione, premere sul pulsante **ΔREL** e mantenerlo premuto. Poi, mettere la pinza in tensione manovrando il commutatore.
Smettere di premere quando risuona il bip sonoro di conferma (il simbolo non viene più visualizzato).

3.6. Funzione PEAK (1 ms)

Questa funzione permette di catturare dei segnali PEAK di 1 ms in tensione o corrente.

Prima di ogni cattura, è necessario calibrare la pinza mantenendo la pressione sul tasto **PEAK** per più di 2 secondi, fino alla visualizzazione di "CAL" che annunzia che l'offset è correttamente preso in conto.

Con brevi pressioni sul tasto **PEAK**, scegliere il segno positivo o negativo del peak (P+ o P-).

Per uscire da questa funzione, mantenere la pressione sul tasto **RANGE** (MX 650) o sul tasto ∿/⎓ (MX 655) per 2 secondi al minimo; la pinza ritorna allora in modo normale.

3.7. Funzione MAX MIN (500 ms)

Per attivare la funzione MAX MIN, premere sul tasto **MAX MIN**. Il valore MAX viene allora visualizzato.

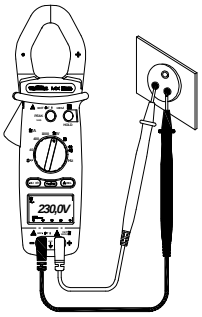
Alla seconda premuta, si visualizza il valore MIN.

Alla terza premuta, si visualizza la misura istantanea (tuttavia, il simbolo "MAX MIN" lampeggia ed indica che la funzione è sempre attiva).

Per uscire da questa funzione, mantenere la pressione sul tasto **MAX MIN** per 2 secondi al minimo; la pinza ritorna allora in modo normale.

4. DESCRIZIONE FUNZIONALE

4.1. Misura di tensione alternata



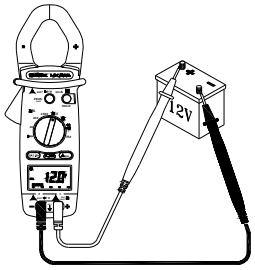
- (MX 650) Posizionare il commutatore su ∿V.
- (MX 655) Posizionare il commutatore su ⎓V. Il simbolo ∿ (segnale alternativo) deve essere visualizzato. In caso contrario, premere sul tasto ∿/⎓ per farlo apparire.

Collegare il cavo di test rosso alla boccola d'ingresso "+" e il cavo di test nero alla boccola d'ingresso "COM".

Quindi mettere i puntali a contatto dei punti in cui va misurata la tensione alternata.

Leggere il risultato sul display.

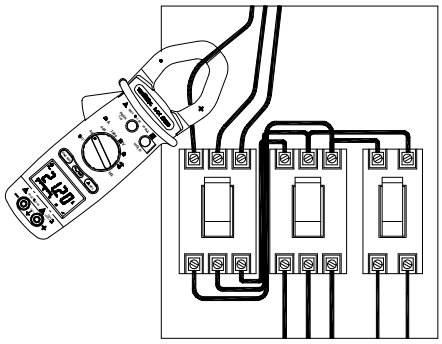
4.2. Misura di tensione continua



- (MX 650) Posizionare il commutatore su ⎓V.
- (MX 655) Posizionare il commutatore su ≃V.

Premere sul tasto ∿/⎓ per visualizzare il simbolo ⎓ (segnale continuo).
Collegare il cavo di test rosso alla boccola d'ingresso "+" e il cavo di test nero alla boccola d'ingresso "COM".
Quindi mettere i puntali a contatto dei punti in cui va misurata la tensione continua.
Leggere il risultato sul display.

4.3. Misura di corrente alternata

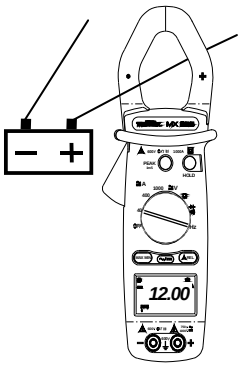


- (MX 650) Posizionare il commutatore su ∿A (corrispondente ai calibri automatici 1000 A~ e 400 A~).
- (MX 655) Posizionare il commutatore su 1000 A ≃. Il simbolo ∿ (segnale alternativo) deve essere visualizzato. In caso contrario, premere sul tasto ∿/⎓ per farlo apparire.

Aprire la ganasce della pinza premendo sul grilletto. Posizionare la pinza sul conduttore da misurare.
Rilasciare il grilletto. Verificare che la pinza sia correttamente chiusa. Leggere il risultato della misura sul display.
In caso di lettura difficile, premere sul pulsante **HOLD** e leggere il risultato successivamente.
Se necessario, per una migliore risoluzione, passare alla gamma inferiore per mezzo del commutatore.

Nota: *Per misura di sicurezza, scollegare i cavi di misura della pinza prima di effettuare qualsiasi eventuale misura di corrente. La pinza deve stringere un solo conduttore, per evitare il rischio di falsare la misura. La misura è ottimale con il conduttore posizionato al centro delle ganasce.*

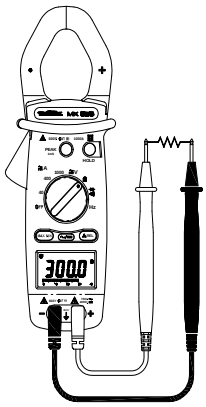
4.4. Misura di corrente continua (MX 655 unicamente)



Posizionare il commutatore su 1000 A ⎓. Premere sul tasto ∿/⎓ per visualizzare il simbolo ⎓ (segnale continuo).
Quando la visualizzazione è stabilizzata, premere sul tasto **Δ**REL per effettuare una regolazione automatica dello zero DC.
Poi seguire la stessa procedura che in misura di corrente alternativa.
Vedi § precedente.

Nota: *Sulla ganascia di destra è rappresentato il senso corretto di collegamento per ottenere un valore positivo.*

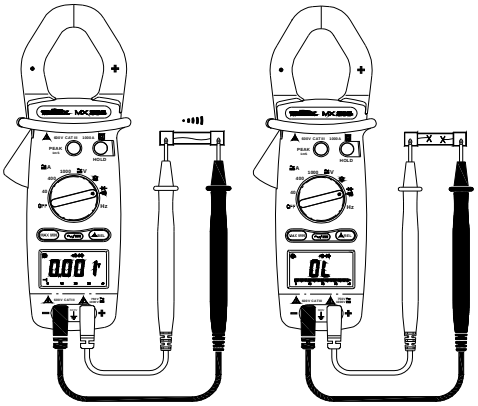
4.5. Misura di resistenza



Posizionare il commutatore su Ω.
Collegare il cavo di test rosso alla boccola d'ingresso "+" e il cavo di test nero alla boccola d'ingresso "COM".
Mettere i puntali a contatto dei punti da misurare e leggere il risultato sul display.

Nota: *Verificare sempre che il circuito sia fuori tensione prima di effettuare una misura di resistenza !*
Per delle misure di bassa resistenza, è preferibile compensare la resistenza dei cavi di misura. A tale scopo, mettere in corto ciruito i puntali a contatto dei cavi e quindi premere sul tasto ***ΔREL*** *prima di effettuare le misure.*

4.6. Test di continuità sonora



Posizionare il commutatore su ⊣◀ ·))).

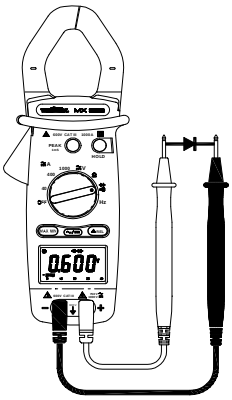
Collegare il cavo di test rosso alla boccola d'ingresso "+" e il cavo di test nero alla boccola d'ingresso "COM".

Mettere i puntali a contatto del circuito da testare.

Se la resistenza è inferiore a R < 75 Ω ± 25 Ω, il buzzer risuonerà in modo continuo.

Nota: *Verificare sempre che il circuito sia scollegato alla tensione prima di effettuare un test di continuità ! Per compensare la resistenza dei cavi, mettere in corto circuito i puntali dei cavi, quindi premere sul tasto* ***ΔREL****.*

4.7. Test diodo

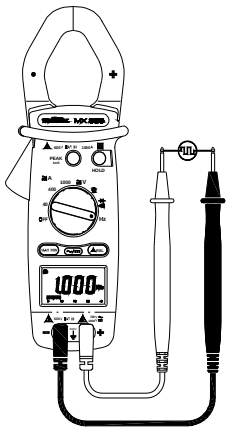


Posizionare il commutatore su ⊣◀ ·))).
Collegare il cavo di test rosso alla boccola d'ingresso "+" e il cavo di test nero alla boccola d'ingresso "COM".

Mettere il puntale rosso a contatto con l'anodo del diodo e la punta nera con il catodo.
Leggere il valore della tensione di soglia sul visualizzatore.

Nota: *Verificare sempre che il circuito sia scollegato alla tensione prima di qualsiasi test di diodo ! Se il collegamento è effettuato al contrario, il display indica "OL" (Over Load) ; ciò permette di contrassegnare l'anodo del catodo.*

4.8. Misura di frequenza in tensione



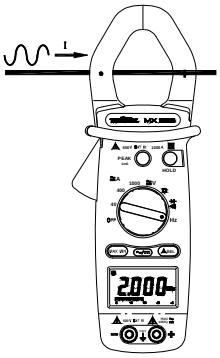
Posizionare il commutatore su “Hz”.

Collegare il cavo di test rosso alla boccola d’ingresso “+” e il cavo di test nero alla boccola d’ingresso “COM”.

Mettere i puntali a contatto dei punti in cui va misurata la frequenza.

Leggere il risultato sul display.

4.9. Misura di frequenza in corrente



Posizionare il commutatore su “Hz”.

Aprire la pinza premendo sul grilletto.
Stringere il conduttore e richiudere correttamente le ganasce lasciando il grilletto.

Leggere il risultato sul display.

Nota: *Per misura di sicurezza, scollegare i cavi di misura della pinza prima di effettuare qualsiasi misura di frequenza di corrente. La pinza deve stringere un solo conduttore, in caso contrario si rischia di falsare la misura.*

Nota: Per realizzare delle misure di frequenza, si devono dunque utilizzare, sia le boccole di entrata (tensione), sia le ganasce della pinza (corrente), e, non si devono mai utilizzare le due fonti allo stesso tempo.

5. SPECIFICHE TECNICHE

5.1. Generalità

Solo i valori che comportano tolleranze o i limiti annunciati costituiscono valori garantiti. I valori senza tolleranze sono forniti a titolo indicativo.

Il simbolo OL si visualizza in caso di superamento di portata in misura di resistenza, in test di continuità e sui calibri 40 A~ (MX 650), 40 e 400 A~/⎓ (MX 655).
Sugli altri calibri, in misura di tensione, corrente e frequenza, questo simbolo non si visualizzerà anche in caso di superamento, cioè al di là di 750 VAC, 1000 VDC, 1000 AAC/DC, 10 kHz.

5.2. Caratteristiche

La precisione si esprime ± [% della lettura (L) + numero di punti (pt)] nelle condizioni di referenza precisate in allegato.
(MX 655) In misura U rms e I rms, aggiungere ± 1% L di errore supplementare, dal 5% al 50% della gamma per un fattore di cresta massimo di 6, e dal 5% al 100% della gamma per un fattore di cresta compreso fra 1,4 e 3.
Al di là di questi limiti, la precisione non è più specificata.

5.2.1. **Tensione continua** (portate automatiche)

(MX 650)

Portata	Escursione di misura	Risoluzione	Precisione
400 V	da 0,2 a 399,9 V	0,1 V	0,75% L ± 5 pt
1000 V	da 400 a 1000 V	1 V	0,75% L ± 5 pt

Protezione dai sovraccarichi: 1000 Vrms

(MX 655)

Portata	Escursione di misura	Risoluzione	Precisione
400 V	da 0,2 a 399,9 V	0,1 V	1% L ± 5 pt
1000 V	da 400 a 1000 V	1 V	1% L ± 5 pt

Protezione dai sovraccarichi: 1000 Vrms

5.2.2. **Tensione alternativa** (portate automatiche)

(MX 650)

Portata	Fascia	Frequenza	Risol.	Precisione
400 V	da 0,5 a 399.9 V	50…500 Hz 500…1000 Hz	0,1 V	1,2% L ± 5 pt 1,5% L ± 5 pt
750 V	da 400 a 750 V	50...500 Hz 500…1000 Hz	1 V	1,2% L ± 5 pt 1,5% L ± 5 pt

Impedenza d'ingresso: 10 MΩ
Protezione dai sovraccarichi : 1000 Vrms

(MX 655)

Portata	Fascia	Frequenza	Risol.	Precisione
400 V	da 0,5 a 399.9 V	50…500 Hz 500…1000 Hz	0,1 V	1,5% L ± 5 pt 1,8% L ± 5 pt
750 V	da 400 a 750 V	50...500 Hz 500…1000 Hz	1 V	1,5% L ± 5 pt 1,8% L ± 5 pt

Impedenza d'ingresso: 10 MΩ
Protezione dai sovraccarichi : 1000 Vrms

5.2.3. **Corrente continua** (MX 655 unicamente)

Portata	Escursione di misura	Risoluzione	Precisione
40 A	da 0,10 a 39,99 A	0,01 A	2,5% L± 10 pt
400 A	da 40,0 a 400,0 A	0,1 A	2,5% L ± 10 pt
1000 A	da 400 a 1000 A	1 A	2,5% L ± 10 pt

Protezione dai sovraccarichi: 1200 ARMS

5.2.4. Corrente alternata

(MX 650 portate automatiche)

Portata	Fascia	Frequenza	Risol.	Precisione
40 A	da 0,05 a 39,99 A	50…500 Hz 500…1000 Hz	0,01 A	1,9% L ± 5 pt 3% L ± 5 pt
400 A	da 40,0 a 400,0 A	50…500 Hz 500…1000 Hz	0,1 A	1,9% L ± 5 pt 3% L ± 5 pt
1000 A	da 400 a 1000 A	50…500 Hz 500…1000 Hz	1 A	1,9% L ± 5 pt 3% L ± 5 pt

Protezione dai sovraccarichi: 1000 ARMS
(in portata 40A) e 1500 Arms (in portate 400 A e 1000 A)

(MX 655)

Portata	Fascia	Frequenza	Risol.	Precisione
40 A	da 0,05 a 39,99 A	50...60 Hz 60…500 Hz 500…1000 Hz	0,01 A	1,9% L + 5 pt 2,5% L + 5 pt 3,5% L ± 5 pt
400 A*	da40,0 a 400,0 A	50…60 Hz 60…500 Hz 500…1000 Hz	0,1 A	1,9% L + 5 pt 2,5% L + 5 pt 3,5% L ± 5 pt
1000 A*	da 400 a 1000 A	50…60 Hz 60…500 Hz 500…1000 Hz	1 A	1,9% L + 5 pt 2,5% L + 5 pt 3,5% L± 5 pt

Protezione dai sovraccarichi: 1200 ARMS
*La posizione ∿A del commutatore corrisponde a questi 2 calibri automatici 400 A~ e 1000 A~.

5.2.5. Resistenza (Ω) (portate automatiche)

Portata	Fascia	Risoluzione	Precisione
400 Ω	da 0,2 a 399,9 Ω	0,1 Ω	1%L + 3 pt
4000 Ω	da 400 a 4000 Ω	1 Ω	1%L + 2 pt

Protezione dai sovraccarichi: 600 Vrms
Soglia di rilevazione in continuità: R < 75 Ω ± 25 Ω.

5.2.6. Diodo →|←

	Corrente di test	Tensione in circuito aperto
MX 650	0,6 mA	3,3 V maxi
MX 655	1,7 mA maxi	6 V maxi

Protezione dai sovraccarichi: 600 Vrms

5.2.7. Frequenza Hz (portate automatiche)

- In corrente

Portata	Fascia	Risol.	Precisione	Sensibilità
4000 Hz	da 20 a 3999 Hz	1 Hz	0,1% L ± 1 pt	2 ARMS
10 kHz	da 4 a 10 kHz	10 Hz	0,1% L ± 1 pt	5 ARMS

- In tensione

Portata	Fascia	Risol.	Precisione	Sensibilità
4000 Hz	da 10 a 3999 Hz	1 Hz	0,1% L ± 1pt	5 Vrms
10 kHz	da 4,00 a 10,00 kHz	10 Hz	0,1% L ± 1pt	10 Vrms

5.3. Sicurezza

CEI 61010-1 Ed.95 e CEI 61010-2-032 Ed.93 :
- Isolamento: classe II
- Grado d'inquinamento: 2
- Altitudine : < 2000 m
- Categoria di impianto : CAT III 600 V

5.4. Informazioni generali

Display digitale
3 ¾ digit a cristalli liquidi con lettura maxi di 3999 punti

Display analogico
Bargraph di 42 segmenti

Polarità
Se un segnale negativo è applicato, appare il simbolo ▬.

Indicatore di pila scarica
appare quando la tensione fornita dalla pila è inferiore alla tensione funzionale. Le misure non sono più garantite.

Alimentazione
Pila: 9 V, NEDA 1604 , 6F22, 006P o alcalina
Autonomia tipica : 180 ore (MX 650)
36 ore (MX 655)
con pila alcalina e senza funzione buzzer.

Grado di protezione dell'involucro
IP30 secondo NF EN 60529 Ed. 92

Apertura massima delle ganasce
MX 650 : ∅ 36 mm
MX 655 : ∅ 40 mm

Dimensioni
246 x 93 x 43 mm

Peso
400 g (con pila)

5.5. Ambiente

5.5.1. Temperatura

Funzionamento:	0℃ a 40℃, < 70 % RH
Magazzinaggio:	-10℃ a 60℃, < 80 % RH

5.5.2. C.E.M.

Immunità:	secondo EN 61326 + A1 (1998)
Emissione:	secondo EN 61326 + A1 (1998)

5.6. Condizioni di consegna

Apparecchio fornito con:

1 serie di cavi di misura (uno nero ed uno rosso)
1 pila 9 V alcalina
1 astuccio di trasporto
1 manuale di funzionamento
1 certificato di verifica

<u>APPENDICE:</u> Condizioni di riferimento
Segnale sinus :
- Frequenza da 48 a 65 Hz
- Assenza di componente continua

Temperatura 23℃ ± 5℃
Campo magnetico esterno < 40 A/m
Assenza di campo magnetico alternativo
Conduttore misurato centrato (in A)

INDICE

1. INSTRUCCIONES GENERALES 59

1.1. Precauciones y medidas de seguridad 59
1.1.1. Antes de la utilización 59
1.1.2. Durante la utilización.....59
1.1.3. Símbolos 59
1.1.4. Consignas 60
1.1.5. Limpieza.....60
1.2. Garantía 60
1.3. Mantenimiento.....60
1.4. Desembalaje - Reembalaje.....60

2. DESCRIPCION DEI APARATO.....58

2.1. Descripción de la cara delantera y de la cara trasera 61
2.2. Descripción del display.....62

3. DESCRIPCION GENERAL.....63

3.1. Instalación, reemplazo de la batería 63
3.2. Función cero y medida relativa 63
3.3. Memorización 63
3.4. Gama automática.....63
3.5. Parada automática 63
3.6. Función PEAK (1 mseg).....64
3.7. Función MAX MIN (500 mseg) 64

4. DESCRIPCION FUNCIONAL 64

4.1. Medida de tensión alterna.....64
4.2. Medida de tensión continua 65
4.3. Medida de corriente alterna.....65
4.4. Medida de corriente continua (MX 655) 66
4.5. Medida de resistencia 66
4.6. Prueba de continuidad sonora 67
4.7. Prueba diodo.....67
4.8. Medida de frecuencia en tensión 68
4.9. Medida de frecuencia en corriente.....68

5. ESPECIFICACIONES TECNICAS.....69

5.1. Generalidades.....69
5.2. Características 69
5.2.1. Tensión continua (gamas automáticas).....69
5.2.2. Tensión alterna (gamas automáticas).....69
5.2.3. Corriente continua (MX 655).....69
5.2.4. Corriente alterna 70
5.2.5. Resistencia (Ω) (gamas automáticas).....70
5.2.6. Diodo ⊣▶⊢ 70
5.2.7. Frecuencia Hz (gamas automáticas) 70
5.3. Seguridad.....70
5.4. Informaciones generales.....71
5.5. Entorno.....71
5.5.1. Temperatura 71
5.5.2. C.E.M. 71
5.6. Estado de suministro.....71

1. INSTRUCCIONES GENERALES

1.1. Precauciones y medidas de seguridad

1.1.1. Antes de la utilización

Usted acaba de comprar una pinza multimétrica 4000 pts. Le agradecemos su confianza.
Esta pinza multimétrica está conforme a la norma de seguridad CEI 61010, relativa a los instrumentos de medida electrónicos. Para su propia seguridad y la del aparato, usted debe respetar las consignas descritas en esta instrucción.

* Este instrumento se puede utilizar para medidas en circuitos de categoría de instalación III, en un entorno de grado de contaminación 2, para tensiones que no excedan nunca los 600 V en relación a la tierra.

* Definición de las categorías de instalación
(ver. publicación CEI 61010-1):

CAT I : Los circuitos de CAT I son circuitos protegidos por dispositivos que limitan las sobretensiones transitorias a un nivel reducido.

Ejemplo : circuitos electrónicos protegidos

CAT II: Los circuitos de CAT II son circuitos de alimentación de aparatos domésticos o analógicos, que pueden tener sobretensiones transitorias de valor medio.
Ejemplo: alimentación de aparatos domésticos y utillaje portátil

CAT III: Los circuitos de CAT III son circuitos de alimentación de aparatos de potencia que pueden comprender sobretensiones transitorias importantes.
Ejemplo: alimentación de máquinas o aparatos industriales

CAT IV: Los circuitos de CAT IV son circuitos que pueden comprender sobretensiones transitorias muy importantes.
Ejemplo : entradas de energía

Para su seguridad, sólo utilice cables conformes a la norma CEI 61010. Antes de cada utilización, verifique que los cables se encuentran en perfecto estado de funcionamiento.

1.1.2. Durante la utilización

- Nunca exceder los valores límites de protección indicados en las especificaciones propias a cada tipo de medida.
- Cuando la pinza multimétrica está conectada a los circuitos de medida, no tocar un borne no utilizado.
- Antes de cambiar de función, desconectar los cables de medida del circuito medido.
- No efectuar nunca medidas de resistencia en un circuito bajo tensión.

1.1.3. Símbolos

Remitirse a la instrucción a la instrucción de funcionamiento

Riesgo de impacto eléctrico

Aislamiento doble

1.1.4. Consignas

- ***Antes de abrir el aparato,*** desconéctelo imperativamente de los circuitos de medida y asegúrese de que no tiene carga de electricidad estática, lo que podría ocasionar la destrucción de los elementos internos.
- Una ***"persona cualificada"*** es una persona familiarizada con la instalación, la construcción, la utilización y los peligros que se puedan presentar. Esta persona está autorizada a poner en y fuera de servicio la instalación y los equipos, conforme a las reglas de seguridad.

1.1.5. Limpieza

Poner el aparato fuera de tensión. Limpiarlo con un paño húmedo y jabón. Nunca utilizar abrasivos, ni solventes.

1.2. Garantía

Este material está garantizado contra todo defecto de material o vicio de fabricación, de conformidad con las condiciones generales de venta.

Durante el periodo de garantía (1 año), el aparato sólo puede ser reparado por el fabricante, el que se reserva la decisión de proceder a la reparación o a cambiar el aparato total o parcialmente. En caso de devolución del material al constructor, el transporte de ida está a cargo del cliente.

La garantía no se aplica en los casos siguientes:

1. utilización impropia del material o por asociación de éste con un equipo incompatible;
2. una modificación del material sin autorización explícita de los servicios técnicos del fabricante,
3. intervención efectuada por una persona no homologada por el constructor;
4. la adaptación de una aplicación particular no prevista por la definición del material o por la instrucción
5. golpe, caída o inundación.

El contenido de esta instrucción no se puede reproducir de ninguna forma sin nuestro acuerdo.

1.3. Mantenimiento

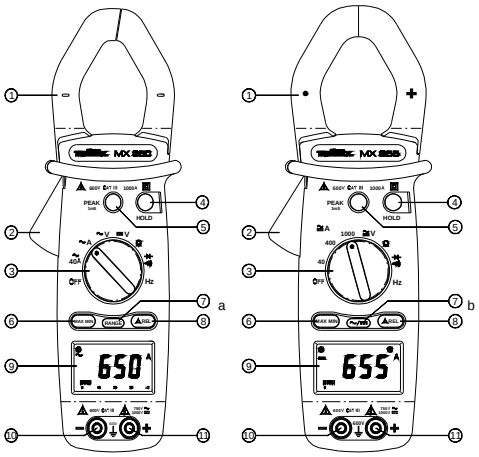
Para toda intervención en el marco de la garanzia o fuera de dicho marco, entregue el aparato a su distributor.

1.4. Desembalaje - Reembalaje

El conjunto del material ha sido verificado mecánica y eléctricamente antes de la expedición. Se han tomado todas las precauciones para que el instrumento llegue sin ningún tipo de daño a sus manos. Es prudente proceder a una rápida verificación para detectar cualquier deterioro eventual ocasionado durante el transporte. Si éste es el caso, efectúe inmediatamente las reservas de costumbre ante el transportador.

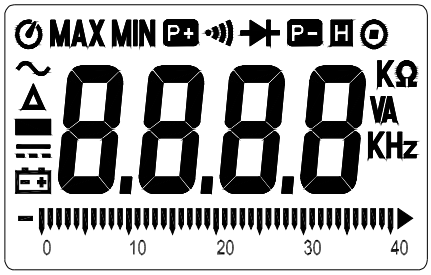
2. DESCRIPCION DEL APARATO

2.1. Descripción de la cara delantera y de la cara trasera



1	Mordazas
2	Gatillo
3	Conmutador
4	Tecla HOLD
5	Tecla PEAK
6	Tecla MIN / MAX
7a	Tecla RANGE
7b	Tecla AC/DC
8	Tecla ΔREL
9	Display
10	Borne de entrada COM
11	Borne de entrada +
12	Alojamiento batería

2.2. Descripción del display



MX 650	MX 655		
●	●		Parada automática
●	●	MAX	Valor máx
●	●	MIN	Valor mín
●	●	P+	Peak positivo
●	●		Medida de continuidad
●	●		Prueba diodo
●	●	P-	Peak negativo
●	●	H	Hold
●	●		Gama manual
●	●	Ω	Medida de resistencia
●	●	V	Medida de tensión
●	●	A	Medida de corriente
●	●	Hz	Medida de frecuencia
●	●	K	Kilo
●	●		Barógrafo
●	●		Pilas descargadas
●	●		Corriente continua
●	●		Valor negativo
●	●	△	Función cero y medida relativa
●	●		Corriente alterna

3. DESCRIPCION GENERAL

3.1. Instalación, reemplazo de la batería

1. se visualiza cuando la tensión suministrada por las baterías es inferior a la tensión del funcionamiento.
2. Antes de cambiar las baterías, colocar el conmutador en "OFF", desconectar los cables de medida y desconectar la pinza de circuito medido.
3. Con un desatornillador cruciforme, destornillar los 2 tornillos que sujetan la caja trasera.
4. Reemplazo de la pila gastada por 1 batería de 9 V nueva respetando la polaridad.
5. Volver a poner el postigo de la pila en su lugar y volver a atornillar el tornillo de fijación.

3.2. Función cero y medida relativa

Esta función permite realizar medidas diferenciales (en A, V o Ω) memorizando «una tara» sustraída a las medidas siguientes.
Para activar esta función, pulsar el botón **ΔREL** (se visualiza el símbolo "△" triángulo).
El último valor medido se convierte en el valor de referencia que se sustraerá a las medidas ulteriores.
Para visualizar este valor de referencia, pulsar nuevamente el botón **ΔREL** (se visualiza el valor y el símbolo "△" centellea).
Para salir de esta función, pulsar el botón **ΔREL** manteniendo la presión durante 2 segundos.

3.3. Memorización

Es posible fijar el valor visualizado pulsando sencillamente sobre el botón **HOLD**. Para desactivar esta función, pulsar nuevamente el botón **HOLD.**

3.4. Gama automática

Las pinzas multimétricas MX 650 y MX 655 disponen de una selección de gama automática (Autorange).
En el modelo MX 650, es posible forzar manualmente el cambio de gama manteniendo la presión sobre el botón **RANGE** (aparece el símbolo de gama manual). Entonces el usuario puede seleccionar la posición del punto decimal por pulsaciones breves sobre la tecla **RANGE**.
Para salir de la gama manual, mantener una presión sobre la tecla **RANGE** durante 2 segundos como mínimo. Entonces la pinza vuelve a modo de selección de gama automática.

3.5. Parada automática

La pinza se detiene automáticamente después de 30 minutos, si no se realiza ninguna operación (se visualiza el símbolo).
Luego, poner la pinza bajo tensión maniobrando el conmutador.
Soltar la pulsación cuando se emite un bip sonoro de confirmación (ya no se visualiza el símbolo).

3.6. Función PEAK (1 mseg)

Esta función permite capturar las señales PEAK de 1 mseg en tensión o corriente.

Antes de cualquier medida es necesario calibrar la pinza manteniendo pulsada la tecla **PEAK** durante al menos 2 segundos, hasta que se visualiza el "CAL" que anuncia que se ha tomado correctamente en consideración el offset.

Por breves pulsaciones sobre la tecla **PEAK**, seleccionar el signo positivo o negativo del peak (P+ o P-).

Para salir de esta función, mantener una presión sobre la tecla **RANGE** (MX 650) o ∿/⎓ (MX 655) durante al menos 2 segundos; la pinza entonces vuelve a modo normal.

3.7. Función MAX MIN (500 mseg)

Para activar la función MAX MIN, pulsar la tecla **MAX MIN**, Entonces se visualiza el valor MAX.

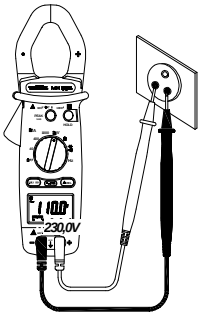
Al pulsar por segunda vez, se visualiza el valor MIN.

A la tercera pulsación visualiza la medida instantánea (sin embargo, el símbolo "MAX MIN" parpadeante significa que la función aún está activa).

Para salir de esta función, mantener una presión sobre la tecla **MAX MIN** durante al menos 2 segundos. Entonces la pinza pasa a posición normal.

4. DESCRIPCION FUNCIONAL

4.1. Medida de tensión alterna



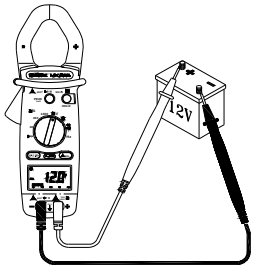
- (MX 650) Posicionar el conmutador en ∿V.
- (MX 655) Posicionar el conmutador en ⏦V. El símbolo ∿ (señal alterna) se debe visualizar. De lo contrariopulsar la tecla ∿/⎓ para hacerla aparecer.

Conectar el cable de prueba rojo al borne de entrada "+" y el cable de prueba negro al borne de entrada “COM “.

A continuación poner los puntos de tecla en contacto con los puntos en donde se debe medir la tensión alterna.

Seguidamente leer el resultado en el display.

4.2. Medida de tensión continua

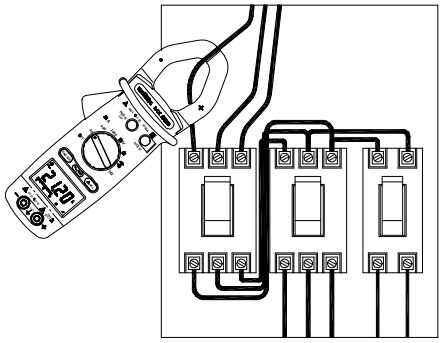


- (MX 650) Posicionar el conmutador en ⎓V.
- (MX 655) Posicionar el conmutador en ⏦V.

Pulsar la tecla ∿/⎓ para visualizar el símbolo ⎓ (señal continua).
Conecte el cable de prueba rojo al borne de entrada "+" y el cable de prueba negro al borne de entrada "COM".

A continuación poner las puntas de tecla en contacto con los puntos donde se debe medir la tensión continua.
A continuación leer el resultado en el display .

4.3. Medida de corriente alterna

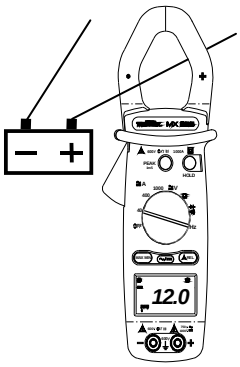


- (MX 650) Posicionar el conmutador sobre ∿A (correspondiente a los calibres automáticos 1000 A~ y 400 A~).
- (MX 655) Posicionar el conmutador en 1000 A ⏦. El símbolo ∿ (señal alterna) se debe visualizar. De lo contrario, pulsar en la tecla ∿/⎓ para hacerla aparecer.

Abrir los mordazas de la pinza apretando el gatillo. Posicionar la pinza alrededor del conductor a medir.
Soltar la gatillo. Verificar que la pinza está bien cerrada. Leer el resultado de la medida en el display.
En caso de lectura difícil, pulsar el botón **HOLD** y leer ulteriormente el resultado.
Si procede, para una mejor resolución, pasar a la gama inferior con el conmutador.

Nota: *Por medida de seguridad, desconectar los cables de medida de la pinza antes de efectuar cualquier medida de corriente. La pinza sólo debe rodear un solo conductor, de lo contrario hay riesgo de falsear la medida. La medida es óptima cuando el conductor está centrado en el medio de mordazas.*

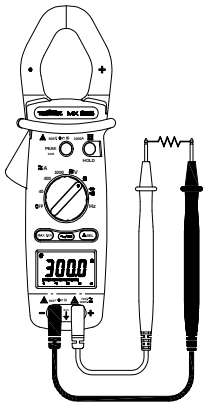
4.4. Medida de corriente continua (MX 655 únicamente)



Posicionar el conmutador en 1000 A ⎓. Pulsar la tecla **∿/⎓** para visualizar el símbolo ⎓ (señal continua). Una vez estabilizada la visualización, pulsar la tecla **ΔREL** para efectuar un ajuste automático del cero DC. Luego, seguir el mismo procedimiento que en la medida de corriente alterna. Ver § precedente.

Nota: *En la mordaza de la derecha se representa el sentido correcto de conexión para obtener un valor positivo.*

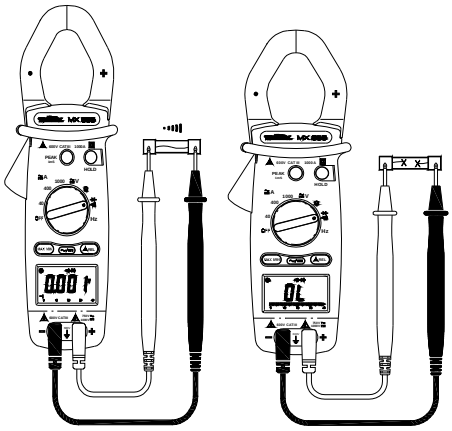
4.5. Medida de resistencia



Posicionar el conmutador en Ω.
Conectar el cable de prueba rojo al borne de entrada "+" y el negro al borne de entrada "COM".
Poner las puntas de palpador en contacto con los puntos a medir y leer el resultado en el display.

Nota : *Asegurarse siempre de que el circuito está fuera de tensión antes de cualquier medida de resistencia !*
Para medidas de resistencias débiles, es preferible compensar la resistencia de los cables de medida. Para ello, cortocircuitar las puntas de palpador de los cables y pulsar la tecla ***ΔREL*** *antes de efectuar las medidas.*

4.6. Prueba de continuidad sonora



Posicionar el conmutador sobre →|+ ·))).

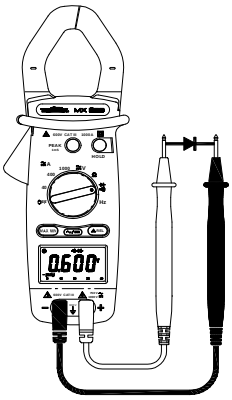
Conectar el cable de prueba rojo al borne “+” y el negro al borne "COM".

Poner las puntas de palpador en contacto con el circuito a probar.

Si la resistencia es inferior a R < 75 Ω ± 25 Ω, el zumbador sonará de forma continua.

Nota: *¡Asegurarse siempre de que el circuito está fuera de tensión antes de cualquier prueba de continuidad!. Para compensar la resistencia de los cables, cortocircuitar las puntas de palpador de los cables y pulsar la tecla* ***ΔREL****.*

4.7. Prueba diodo

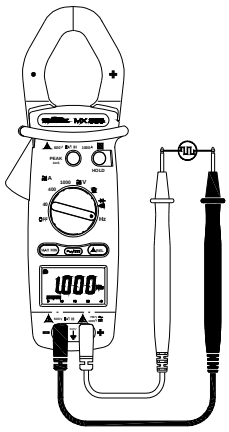


Posicionar el conmutador en →|+ ·))).
Conectar el cable de prueba rojo al borne “+” y el negro al borne "COM".

Poner la punta de palpador rojo en contacto con el ánodo del diodo y la punta negra con el cátodo.
Leer el valor de su tensión de umbral en el display.

Nota: *¡Asegurarse siempre que el circuito se encuentra fuera de tensión antes de cualquier prueba del diodo!. Si se efectúa la conexión a la inversa, el display indica "OL" (Over Load), esto permite distinguir el ánodo del cátodo.*

4.8. Medida de frecuencia en tensión



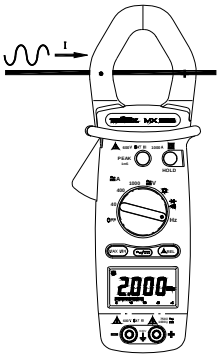
Posicionar el conmutador en "**Hz**".

Conectar el cable de medida rojo al borne "+" y el negro al borne "COM".

Poner las puntas de palpador en contacto con los puntos en los que se deben medir la frecuencia.

Leer el resultado en el display.

4.9. Medida de frecuencia en corriente



Posicionar el conmutador en "**Hz**".

Abrir la pinza apretando el gatillo.
Rodear el conductor y cerrar correctamente las mordazas soltando el gatillo.
Leer el resultado en el display.

Nota: *Por medida de seguridad, desconectar los cables de medida de la pinza antes de efectuar cualquier medida de frecuencia en corriente. La pinza sólo debe rodear un solo conductor, de lo contrario hay riesgo de falsear la medida.*

Nota: Para hacer las medidas de frecuencia, por lo tanto, se pueden utilizar los bornes de entrada (tensión) o las mordazas de la pinza (corriente), pero nunca se deben utilizar las dos fuentes a la vez.

5. ESPECIFICACIONES TECNICAS

5.1. Generalidades

Sólo los valores asignados de tolerancia o los límites anunciados constituyen valores garantizados. Los valores sin tolerancia se dan a título indicativo.

Se visualiza el símbolo OL cuando se excede la gama en medida de resistencia, en prueba de continuidad y en los calibres 40 A~ (MX 650), 40 y 400 A~/⎓ (MX 655).
En los otros calibres, en medida de tensión, corriente y frecuencia, no se visualizará este símbolo incluso en caso de exceso, es decir, por encima de 750 VCA, 1000 VCD, 1000 ACA/CD, 10 kHz.

5.2. Características

La precisión se expresa ± [% de la lectura (L) + cantidad de puntos (pt)] en las condiciones de referencia precisada en anexo.
(MX 655) En medida U rmseg y I rmseh, añadir ± 1% L de error suplementario, de 5% a 50% de la gama para un factor de cresta máximo de 6 y de 5% a 100% de la gama para un factor de cresta comprendido entre 1,4 y 3.
Superados estos límites, no se especifica la precisión.

5.2.1. **Tensión continua** (gamas automáticas)

(MX 650)

Gama	Rango de medida	Resolución	Precisión
400 V	de 0,2 a 399,9 V	0,1 V	0,75% L + 2 pt
1000 V	de 400 a 1000 V	1 V	0,75% L + 2 pt

Protección contra las sobrecargas: 1000 Vrmseg

(MX 655)

Gama	Rango de medida	Resolución	Precisión
400 V	de 0,2 a 399,9 V	0,1 V	1% L + 2 pt
1000 V	de 400 a 1000 V	1 V	1% L + 2 pt

Protección contra las sobrecargas: 1000 Vrmseg

5.2.2. **Tensión alterna** (gamas automáticas)

(MX 650)

Gama	Rango	Frecuencia	Resol.	Precisión
400 V	de 0,5 a 399.9 V	50…500 Hz 500…1000 Hz	0,1 V	1,2% L + 5 pt 1,5% L + 5 pt
750 V	de 400 a 750 V	50...500 Hz 500…1000 Hz	1 V	1,2% L + 5 pt 1,5% L + 5 pt

Impedancia de entrada: 10 MΩ
Protección contra las sobrecargas: 1000 Vrmseg

(MX 655)

Gama	Rango	Frecuencia	Resol.	Precisión
400 V	de 0,5 a 399.9 V	50…500 Hz 500…1000 Hz	0,1 V	1,5% L + 5 pt 1,8% L + 5 pt
750 V	de 400 a 750 V	50...500 Hz 500…1000 Hz	1 V	1,5% L + 5 pt 1,8% L + 5 pt

Impedancia de entrada: 10 MΩ
Protección contra las sobrecargas: 1000 Vrmseg

5.2.3. **Corriente continua** (MX 655 únicamente)

Gama	Rango de medida	Resolución	Precisión
40 A	de 0,10 a 39,99 A	0,01 A	2,5% L + 10 pt
400 A	de 40,0 a 400,0 A	0,1 A	2,5% L + 10 pt
1000 A	de 400 a 1000 A	1 A	2,5% L + 10 pt

Protección contra las sobrecargas: 1200 Arms

5.2.4. Corriente alterna

(MX 650 gamas automáticas)

Gama	Rango	Frecuencia	Resol.	Precisión
40 A	de 0,05 a 39,99 A	50…500 Hz 500…1000 Hz	0,01 A	1,9% L + 5 pt 3% L + 5 pt
400 A	de 40,0 a 400,0 A	50…500 Hz 500…1000 Hz	0,1 A	1,9% L + 5 pt 3% L + 5 pt
1000 A	de 400 a 1000 A	50…500 Hz 500…1000 Hz	1 A	1,9% L + 5 pt 3% L + 5 pt

Protección contra las sobrecargas: 1000 Arms
(en Gama 40 A) y 1500 Arms (en gamas de 400 A y 1000 A)

(MX 655)

Gama	Rango	Frecuencia	Resol.	Precisión
40 A	de 0,05 a 39,99 A	50...60 Hz 60…500 Hz 500…1000 Hz	0,01 A	1,9% L + 5 pt 2,5% L + 5 pt 3,5% L + 5 pt
400 A*	de 40,0 a 400,0 A	50…60 Hz 60…500 Hz 500…1000 Hz	0,1 A	1,9% L + 5 pt 2,5% L + 5 pt 3,5% L + 5 pt
1000 A*	de 400 a 1000 A	50…60 Hz 60…500 Hz 500…1000 Hz	1 A	1,9% L + 5 pt 2,5% L + 5 pt 3,5% L + 5 pt

Protección contra las sobrecargas: 1200 Arms
*La posición ∿A del conmutador corresponde a estos 2 calibres automáticos de 400 A~ y 1000 A~.

5.2.5. Resistencia (Ω) (gamas automáticas)

Gama	Rango	Resolución	Precisión
400 Ω	de 0,2 a 399,9 Ω	0,1 Ω	1%L + 3 pt
4000 Ω	de 400 a 4000 Ω	1 Ω	1%L + 2 pt

Protección contra las sobrecargas: 600 Vrms
Umbral de detección en continuidad: R < 75 Ω ± 25 Ω.

5.2.6. Diodo

	Corriente de prueba	Tensión en circuito abierto
MX 650	0,6 mA	3,3 V máx
MX 655	1,7 mA máx	6 V máx

Protección contra las sobrecargas: 600 Vrms

5.2.7. Frecuencia Hz (gamas automáticas)

- En corriente

Gama	Rango	Resol.	Precisión	Sensibilidad
4000 Hz	de 20 a 3999 Hz	1 Hz	0,1% L + 1pt	2 Arms
10 kHz	de 4 a 10 kHz	10 Hz	0,1% L + 1pt	5 Arms

- En tensión

Gama	Rango	Resol.	Precisión	Sensibilidad
4000 Hz	de 10 a 3999 Hz	1 Hz	0,1% L + 1pt	5 Vrms
10 kHz	de 4,00 kHz a 10,00 kHz	10 Hz	0,1% L + 1pt	10 Vrms

5.3. Seguridad

CEI 61010-1 Ed.95 y CEI 61010-2-032 Ed.93:
- Aislamiento: clase II
- Grado de contaminación: 2
- Altitud: < 2000 m
- Categoría de instalación: CAT III 600 V

5.4. Informaciones generales

Display numérico
3 ¾ dígitos de cristales líquidos con una lectura máx. de 3999 puntos

Display analógico
Barógrafo de 42 segmentos

Polaridad
Cuando se aplica una señal negativa, aparece el símbolo ▬.

Indicador de pila descargada
se visualiza cuando la tensión suministrada por la pila es inferior a la tensión de funcionamiento. No se garantizan las medidas.

Alimentación
Pila: 9 V, NEDA 1604 , 6F22, 006P o alcalina
Autonomía típica: 180 horas (MX 650)
36 horas (MX 655)
con una pila alcalina y sin función zumbador.

Grado de protección de la cubierta
IP30 según NF EN 60529 Ed. 92

Abertura máxima de las mordazas
MX 650: ∅ 36 mm
MX 655: ∅ 40 mm

Dimensiones
246 x 93 x 43 mm

Peso
400 gr (con pila)

5.5. Entorno

5.5.1. Temperatura

Funcionamiento: de 0℃ a 40℃, < 70 % H R
Almacenamiento: de -10℃ a 60℃, < 80 % HR

5.5.2. C.E.M.

Inmunidad: según EN 61326 + A1 (1998)
Emisión: según EN 61326 + A1 (1998)

5.6. Estado de suministro

Aparato suministrado con:

1 juego de cables de medida (uno negro y uno rojo)
1 pila 9 V alcalina
1 estuche de transporte
1 instrucción de funcionamiento
1 certificado de verificación

<u>ANNEXO:</u> Condiciones de referencia
Señal seno:
- Frecuencia de 48 a 65 Hz
- Ausencia de componente continua

Temperatura 23℃ ± 5℃
Campo magnético exterior < 40 A/m
Ausencia de campo magnético alterno
Conductor medido centrado (en A)

METRIX
Parc des Glaisins
6, avenue du pré de Challes
B. P. 330
F - 74943 ANNECY-LE-VIEUX
Tel. +33 04.50.64.22.22 - FAX +33 04.50.64.22.00

Copyright © metrix X02027A00 - Ed. 04 - 09/09